جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

دانشگاه اصفهان

مشخصات کلی برنامه و سرفصل دروس

کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر گرایش فرآورش

دانشکده فنی و مهندسی گروه مهندسی شیمی

مصوب هشتاد و پنجمین جلسه شورای دانشگاه

مورخ ۹۸/۲/۲۲

سنند سیاستگزاری برنامه های درسی
معاونت آموزشی و تحصیلات تکمیلی

دانشگاه اصفهان

دانشکده فنی و مهندسی

گروه مهندسی شیمی

مشخصات کلی برنامه و سرفصل دروس

کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر گرایش فرآورش

ستاد سیاستگزاری برنامه های درسی
معاونت آموزشی و تحصیلات تکمیلی

فهرست

شماره صفحه

فصل اول : مشخصات کلی کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر گرایش پلیمر

۱ – مقدمه..... ۵
۲– اهداف ۶
۳ – اهمیت و ضرورت ۶
۴– نقش و توانایی و شایستگی دانش آموختگان ۷
۵– تعداد و نوع واحدهای درسی..... ۷

فصل دوم : جدول عناوین و مشخصات دروس

جدول ۱ : جدول دروس ۹
جدول ۲ : دروس تخصصی ۱۰
جدول ۳ : دروس اختیاری ۱۰
جدول ۴ : دروس جبرانی ۱۱

فصل سوم : ویژگیهای هریک از دروس (هدف و سرفصل دروس)

دروس تخصصی :

۱– ریاضیات مهندسی پیشرفته..... ۱۴
۲– شیمی فیزیک پیشرفته پلیمرها..... ۱۶
۳– شکل‌دهی پیشرفته پلیمرها..... ۱۸
۴– خواص مهندسی پلیمرها..... ۲۰
۵– روش تحقیق..... ۲۲
۶– سمینار..... ۲۴

ستاد سیاستگزاری برنامه‌های درسی
معاونت آموزشی و تحصیلات تکمیلی

دروس اختیاری :

۱- مهندسی فرآیند پلیمریزاسیون.....۲۶
۲- پلاستیک‌های تقویت‌شده.....۲۸
۳- آلیاژهای پلیمری.....۳۰
۴- پلیمرهای زیست سازگار.....۳۲
۵- مدل‌سازی و شبیه‌سازی فرآیندهای پلیمری.....۳۴
۶- رئولوژی پیشرفته پلیمرها.....۳۵
۷- فناوری پیشرفته تولید قطعات لاستیکی.....۳۷
۸- مهندسی الیاف پلیمری پیشرفته.....۳۹

پیوست :

۱- علت بازنگری..... ۴۱
۲- جدول تطبیقی دروس اصلی ۴۲
۳- جدول تطبیقی دروس اختیاری ۴۳

ستاد سیاستگزاری برنامه های درسی
معاونت آموزشی و تحصیلات تکمیلی

فصل اول

مشخصات کلی برنامه درسی

ستاد سیاستگزاری برنامه های درسی
معاونت آموزشی و تحصیلات تکمیلی

۱- مقدمه

امروزه محصولات پلیمری در زندگی روزمره انسان نقش کلیدی ایفا می کند. طراحی و تولید قطعات مختلف خودرو، لوله‌های آبرسانی و انتقال پساب، انواع قطعات کامپوزیتی و هزاران محصول دیگر که در صنایع پزشکی، الکترونیک و لوازم خانگی بکار می-رود، به یاری متخصصان مهندسی صنایع پلیمر انجام می‌گیرد. رشته مهندسی پلیمر عموماً در ارتباط با طراحی فرایند، تولید، آنالیز و بهبود مواد پلیمری می‌باشد. این رشته در چند دهه گذشته، به سرعت رشد کرده و امروزه جزو یکی از رشته‌های مهم دانشگاه‌ها در کشورهای صنعتی پیشرفته می‌باشد. کشور ما از جمله کشورهایی است که در زمینه کشاورزی و منابع نفتی (صنایع شیمیایی) از استعداد بالقوه خوبی برخوردار است و بنابراین تولید و مهندسی مواد پلیمری طبیعی یا مصنوعی نیز در آن بسیار توجیه پذیر است. در ایران از حدود ۳۵ سال پیش رشته مهندسی پلیمر مورد توجه قرار گرفت. البته در آغاز این رشته به عنوان یکی از گرایش‌های رشته مهندسی شیمی مطرح بود اما در سال ۱۳۶۲ رشته مهندسی پلیمر با دو گرایش صنایع پلیمر و علوم و فناوری رنگ در دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران) به طور مستقل اقدام به پذیرش دانشجو کرد. گروه فنی و مهندسی شورای عالی برنامه‌ریزی با امید به فراهم شدن زمینه‌های لازم برای ارتقاء در زمینه آموزش‌های فنی و مهندسی و با تجربیات پیشین در تهیه برنامه‌های درسی و با توجه به سپری شدن مدت زمان طولانی از آخرین دوره بازنگری کارشناسی ارشد (سال ۱۳۸۱) اقدام به بازنگری این دوره در سال ۱۳۹۴ نمود. طبق این بازنگری گرایش‌های فرآورش، رنگ، نانوفناوری، پلیمریزاسیون، بیومواد، کامپوزیت، علوم پایه و چاپ در مقطع کارشناسی ارشد در نظر گرفته‌شده‌است. از این میان، یکی از مهمترین و اصلی‌ترین گرایش‌ها گرایش فرآورش می-باشد. محتوای این گرایش شامل شیمی فیزیک پلیمرها، خواص فیزیکی و مکانیکی پلیمرها و فرآیندهای شکل‌دهی مواد پلیمری می‌باشد. برنامه درسی و سرفصل ارائه گردیده بازنگری برنامه مصوب وزارت علوم مصوبه جلسه شماره ۴۵ به تاریخ ۱۳۹۴/۶/۲۲ کمیسیون برنامه‌ریزی آموزش عالی می‌باشد. لازم به ذکر است این برنامه درسی از ۱۳۹۸/۷/۱ لازم‌الاجرا می‌باشد.

ستاد سیاستگزاری برنامه های درسی
معاونت آموزشی و تحصیلات تکمیلی

۲- اهداف

مقطع کارشناسی ارشد یکی از دوره های آموزشی و پژوهشی آموزش عالی است. این دوره، شامل تعدادی دروس نظری، کاربردی، آزمایشگاهی و برنامه تحقیقاتی جهت افزایش اطلاعات متخصصان مهندسی پلیمر می‌باشد که زمینه کافی جهت درک و توسعه آنچه در مرزهای فناوری در این رشته در زمان حال می گذرد را فراهم می‌آورد. هدف از ایجاد دوره کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر تربیت نیروی انسانی به منظور دستیابی به کیفیت مقبول و مورد انتظار در حوزه علوم و فناوری پلیمرها جهت مشارکت در امر آموزش، پژوهش و ارائه خدمات بر اساس استانداردها و نیازهای جامعه می‌باشد. در حال حاضر این رشته در چند دانشگاه بزرگ کشور مانند دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، تربیت مدرس، پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران و سهند تبریز وجود دارد و دانش آموختگان زیادی در این رشته پا به عرصه علم و فناوری پلیمر گذاشته اند. استان اصفهان با توجه به موقعیت جغرافیایی، جمعیت، وجود دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی معتبر و صنایع پلیمری متمرکز در سطح استان نیازمند گسترش رشته‌های تحصیلات تکمیلی

به‌خصوص رشته مهندسی پلیمر–فرآورش است. بی‌شک در شهر اصفهان با عنایت به سرمایه‌ها و استعدادهای غنی انسانی، توسعه رشته کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر–فراورش که گستردگی بیشتری نسبت به سایر گرایش‌های دوره کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر دارد می‌تواند عامل جذب و هدایت استعدادها و تربیت متخصصین و مدیران و کارشناسان خبره بیشتر و عرضه آن‌ها به جامعه باشد.

۳- اهمیت و ضرورت

با توجه به سپری شدن مدت زمان طولانی از آخرین دوره بازنگری کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر از یک طرف و رشد روز افزون علوم مهندسی در دنیا از طرف دیگر، بازنگری این دوره ها ضروری به نظر رسید. برای انجام این امر ضمن بررسی دقیق آموزش در دانشگاه‌های معتبر دنیا با نظرخواهی از متخصصین فعال در صنایع ذی‌ربط کشور سعی شد تا نقطه ضعف‌های قبلی برطرف و پاسخگوی نیاز کشور به مواد اولیه پلیمری و تولید انواع محصولات از آن‌ها باشد و در عین حال در مقایسه با دوره‌های مشابه سایر دانشگاه‌های معتبر دنیا نقطه قوت بیشتری داشته باشد. دوره کارشناسی ارشد حاضر در مقایسه با دوره‌های قبلی خود دارای انعطاف پذیری بیشتر می‌باشد تا بتواند با پیشرفت‌های آینده و همچنین ارضاء دامنه گسترده‌ای از سلیقه‌های مخاطبین هم‌راستا گردد.

ستاد سیاستگزاری برنامه های درسی
معاونت آموزشی و تحصیلات تکمیلی

۴- نقش و توانایی و شایستگی دانش آموختگان

دانش‌آموختگان رشته مهندسی پلیمر-گرایش فرآورش در زمینه فرآیندهای شکل‌دهی پلیمرها، علوم و تکنولوژی پلیمر و کامپوزیت-های پلیمری و شیمی-فیزیک پلیمرها دارای تخصص کافی جهت جذب در بازار کار خواهند شد. این افراد در زمینه‌های مختلف آموزشی، پژوهشی(مشارکت در اجرای پروژه‌های تحقیقاتی، بنیادی و کاربردی مرتبط با زمینه‌های علوم و فناوری پلیمرها)، صنعتی (واحدهای پتروشیمی تولید مواد پلیمری، صنایع پائین‌دستی مانند انواع کارگاه‌ها و کارخانجات تولید مواد و قطعات پلیمری،کامپوزیتی و مستربچ‌های پلیمری) و خدماتی (مشاوره علمی و فنی، مسئولیت فنی و مهندسی در صنایع مختلف پلیمری، کار با نرم‌افزارهای مختلف حوزه پلیمر و...) می‌توانند در بازار کار به ایفای نقش بپردازند.

۵- تعداد و نوع واحدهای درسی

تعداد کل واحدهای درسی این دوره ۳۲ واحد به شرح زیر است:

۵-۱ دروس اصلی ۱۴ واحد

۵-۲ دروس اختیاری ۱۲ واحد

۵-۳ پایان نامه ۶ واحد

ستاد سیاستگزاری برنامه های درسی
معاونت آموزشی و تحصیلات تکمیلی

فصل دوم

جدول عناوین و مشخصات دروس

ستاد سیاستگزاری برنامه های درسی
معاونت آموزشی و تحصیلات تکمیلی

جدول ۱ : جدول دروس

ردیف	نوع واحد درسی	تعداد واحد
۱	اصلی تخصصی	۱۴
۲	اختیاری	۱۲
۳	پایان نامه	۶
	جمع	۳۲

دانشجویان آموزش محور :

در دوره های کارشناسی ارشد آموزش محور، دانشجو موظف است درس سمینار (۲ واحد) را گذرانده و معادل واحد پایان نامه (۶ واحد)، درس اختیاری با تائید استاد راهنما و کمیته تحصیلات تکمیلی گروه از جدول ۳ اخذ نماید.

ستاد سیاستگزاری برنامه های درسی
معاونت آموزشی و تحصیلات تکمیلی

جدول ۲ : دروس اصلی تخصصی

ردیف	نام درس	تعداد واحد		تعداد ساعات		پیش نیاز یا هم نیاز
		نظری	عملی	نظری	عملی	
۱	ریاضیات مهندسی پیشرفته	۳	–	۴۸	–	–
۲	شیمی فیزیک پیشرفته پلیمرها	۳	–	۴۸	–	–
۳	شکل دهی پیشرفته پلیمرها	۳	–	۴۸	–	–
۴	خواص مهندسی پلیمرها	۳	–	۴۸	–	–
۵	روش تحقیق	۱	–	۱۶	–	–
۶	سمینار	۱	–	۱۶	–	–
	جمع کل	۱۴		۲۲۴		

جدول ۳ : دروس اختیاری

دانشجو موظف است ۱۲ واحد درس اختیاری را مطابق دروس ارائه شده در جدول زیر را اخذ نماید

ردیف	نام درس	تعداد واحد		تعداد ساعات		پیش نیاز یا هم نیاز
		نظری	عملی	نظری	عملی	
۱	مهندسی فرایند پلیمریزاسیون	۳	–	۴۸	–	–
۲	پلاستیک‌های تقویت شده	۳	–	۴۸	–	–
۳	آلیاژهای پلیمری	۳	–	۴۸	–	–
۴	پلیمرهای زیست سازگار	۳	–	۴۸	–	–
۵	مدل‌سازی و شبیه‌سازی فرایندهای پلیمری	۳	–	۴۸	–	–
۶	رئولوژی پیشرفته پلیمرها	۳	–	۴۸	–	–
۷	فناوری پیشرفته تولید قطعات لاستیکی	۳	–	۴۸	–	–
۸	مهندسی الیاف پلیمری پیشرفته	۳	–	۴۸	–	–
	جمع کل	۲۴				

دانشجو می تواند به عنوان درس اختیاری با تشخیص گروه مهندسی شیمی، از هر یک از دروس تحصیلات تکمیلی دانشگاه اصفهان ۳ واحد درسی را اخذ نماید.

ستاد سیاستگزاری برنامه های درسی
معاونت آموزشی و تحصیلات تکمیلی

جدول ٤ : دروس جبرانی

ردیف	نام درس	تعداد واحد		تعداد ساعات		پیش نیاز یا هم نیاز
		نظری	عملی	نظری	عملی	
۱	شیمی فیزیک پلیمرها	۳	–	۴۸	–	–
۲	خواص فیزیکی و مکانیکی پلیمرها	۳	–	۴۸	–	–
۳	مهندسی پلاستیک	۳	–	۴۸	–	–
۴	اصول مهندسی پلیمریزاسیون	۳	–	۴۸	–	–
۵	رئولوژی پلیمرها	۳	–	۴۸	–	–
	جمع کل	۱۵				

– دانشجویان ورودی مقطع کارشناسی ارشد که مدرک کارشناسی‌شان به جز مهندسی پلیمر است، موظف هستند که از بین دروس مندرج در جدول ۴، در مقطع کارشناسی ۹واحد را اخذ نمایند.

ستاد سیاستگزاری برنامه های درسی
معاونت آموزشی و تحصیلات تکمیلی

فصل سوم

ویژگیهای هریک از دروس (هدف و سرفصل دروس)

ستاد سیاستگزاری برنامه های درسی
معاونت آموزشی و تحصیلات تکمیلی

دروس اصلی-تخصصی

ستاد سیاستگزاری برنامه های درسی
معاونت آموزشی و تحصیلات تکمیلی

ریاضیات مهندسی پیشرفته

Advanced Engineering Mathematics

تعداد واحد نظری : ۳	تعداد واحد عملی : – حل تمرین : ندارد
نوع درس : اصلی	پیش نیاز : –

هدف درس:

هدف اصلی این درس ارتقای سطح توانمندی دانشجویان تحصیلات تکمیلی در حل تحلیلی مسایل ریاضی مرتبط با فرایندهای پلیمری است که به طور ویژه شامل تحلیل برداری و تنسوری کمیت‌های فیزیکی در سامانه‌های پلیمری، حل معادلات دیفرانسیل پاره‌ای در سامانه‌های مهندسی پلیمر می باشد.

رئوس مطالب :

- بخش اول: تحلیل برداری و تنسوری (آنالیز برداری و تنسوری، معرفی تنسور و انواع ضرب بین کمیت های برداری و تنسوری، عملیات برداری از دیدگاه هندسی، عملیات برداری بر حسب مولفه‌ها، عملیات تنسوری بر حسب مولفه‌ها،عملیات دیفرانسیلی بر روی بردار و تنسور، قضایای انتگرال برداری و تنسوری، عملیات جبری بین بردارها و تنسورها در مختصات منحنی الخط، عملیات دیفرانسیلی در مختصات منحنی الخط، عملیات انتگرالی در مختصات منحنی الخط، نکات تکمیلی در آنالیز برداری و تنسوری)
- بخش دوم: معادلات دیفرانسیل پاره‌ای

✓ معرفی انواع PDE های خطی (سهموی، بیضوی، هذلولوی)، معادلات PDE خاص (لاپلاس، پواسون، هلمهولتز، معادله نفوذ، معادله موج)، انواع شرایط مرزی در مسائلPDE ، مفهوم لاپلاسین در سیستم های نفوذی

✓ معرفی ترمها در یک معادله نفوذی، استخراج معادلات نفوذی و بی بعد کردن مسائل در مهندسی شیمی

✓ جواب عمومی معادلات PDE خطی

✓ روش جداسازی متغیرها

✓ حل مسائل همگن

✓ تعامد و توابع متعامد

✓ مسئله مقدار ویژه اشتورم لیوویل

ستاد سیاستگزاری برنامه های درسی
معاونت آموزشی و تحصیلات تکمیلی

- ✓ تبدیل مسائل ناهمگن مستقل از زمان به مسایل همگن
- ✓ روش بسط توابع ویژه (ناهمگنی وابسته به زمان)
- ✓ کاربرد اصل برهمنهش در حل مسایل پیچیدهPDE
- ✓ روش تبدیلات انتگرالی
- ✓ تبدیلات سینوسی و کسینوسی فوریه
- ✓ تبدیل فوریه
- ✓ تبدیل محدود فوریه
- ✓ تبدیل لاپلاس
- ✓ اصل دوهمل
- ✓ مفهوم تابع گرین
- ✓ تعریف تابع گرین
- ✓ کاربرد تابع گرین در حل معادلات دیفرانسیل معمولی
- ✓ کاربرد تابع گرین در حل معادلات دیفرانسیل پاره ای (مستقل از زمان، و وابسته به زمان)
- ✓ روش ترکیب متغیرها در حلPDE ها

روش ارزشیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+

بازدید : ندارد

منابع اصلی :

Kreyszig, E (2005) Advanced Engineering Mathematics, 9th Edition, John Wiley.
Bird, R.B; Stewart, W.E; Lightfoot, E.N. (2002) Transport Phenomena, John Wiley & Sons, Inc.,
Jeffrey, A. (2002) Advanced Engineering Mathematics, Harcourt/ Academic Press.
Farlow, S.J (1998) Partial Differential Equations for Scientists and Engineers, Dover Publications.
Haberman, R (1997) Elementary Applied Partial Differential Equations with Fourier series and Boundary Value Problems, Allyn & Bacon.

ستاد سیاستگزاری برنامه های درسی
معاونت آموزشی و تحصیلات تکمیلی

دانشکده فنی مهندسی
گروه مهندسی شیمی

شیمی‌فیزیک پیشرفته پلیمرها

Advanced Physical Chemistry of Polymers

تعداد واحد نظری : ۳	تعداد واحد عملی : – حل تمرین : ندارد
نوع درس : اصلی	پیش نیاز : –

هدف درس:

هدف اصلی این درس بیان اصول بنیادین و تئوری‌های مطرح شده در زمینه تاثیر ریزساختار زنجیرهای پلیمری بر ریخت‌شناسی و مورفولوژی مجموعه‌ای از زنجیرهای پلیمری و نهایتا خواص فیزیکی و مکانیکی محصول نهایی می‌باشد.

رئوس مطالب:

- نظریه انعطاف‌پذیری زنجیر پلیمر(دوران داخلی و شکل فضایی زنجیر، انعطاف‌پذیری ماکرومولکول‌ها، نظریه کوانتوم و ایزومری دورانی زنجیر)
- ترمودینامیک محلول‌ها و مخلوط‌های پلیمری(نظریه شبکه محلول‌های کوچک‌مولکولی، تعمیم روش شبکه به محلول‌های پلیمری، نظریه فلوری– هاگینز، مدل محلول منظم تراکم‌پذیر مایز (Mayes)، معادله حالت فلوری– اوروال– ریج و پنجره سازگاری)
- جدایی فازی و توسعه مورفولوژی (تعیین مرز فازی از طریق انحلال، شرایط فرآیند و توسعه مورفولوژی، نانوذرات و سازگاری آلیاژهای پلیمری، جدایی فازی در حین پلیمریزاسیون، نفوذ از پلیمرها و نفوذ پلیمرها در یکدیگر، خودنفوذی حلال در سامانه‌های پلیمر–حلال، نفوذ پلیمرها در یکدیگر، هندسه زنجیر و نفوذ: ماکرومولکول‌های خطی و حلقوی، لایه شدن بین سطحی)
- مبانی مولکولی انتقال شیشه‌ای (ناهمگونی دینامیک زنجیر، مکانیک آماری و پیش‌بینی دمای انتقال شیشه‌ای مخلوط‌های پلیمری، محصور شدن زنجیرهای پلیمری در مقیاس نانومتری و انتقال شیشه‌ای آن، خود تغلیظی زنجیر و انتقال شیشه‌ای موثر)

ستاد سیاستگزاری برنامه های درسی
معاونت آموزشی و تحصیلات تکمیلی

- ترمودینامیک و سینتیک بلورینگی (افتاخیز چگالی: پدیده هسته‌گذاری در تبلور پلیمر، ضخیم شدن لایه بلور در برابر رشد جانبی آن، اثر توزیع شاخه‌های کوتاه بر سینتیک تبلور پلی‌اتیلن، تسریع هسته‌گذاری بلور به کمک جدایی فازی با سازوکار تجزیه اسپینودال)
- سطوح و فصول مشترک پلیمری (چسبندگی پلیمر، تحرک زنجیر پلیمر در فصل مشترک پلیمر–هوا، واخیسی فیلم آلیاژ پلیمرخطی/ستاره‌ای، قطرات پلیمری بر سطوح نرم: از مثلث نیومن تا قانون یانگ)

- ژله شدن و ژل‌های پلیمری (تابعیت انتقال سل–ژل به غلظت، ژلینگی مذاب پلیمری در مراحل اولیه تبلور، فروپاشی ساختار لاستیک‌های پرشده با اعمال کرنش)

روش ارزشیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+

بازدید : ندارد

منابع اصلی :

Strobl, G. R. (2007) The Physics of Polymers: Concepts for Understanding Their Structures and Behavior", (3rd edition) Springer.
Sperling, L.H. (2006) Introduction to Physical Polymer Science (4th edition), John Wiley & Sons Inc.
Fredrickson, G. (2006) The Equilibrium Theory of Inhomogeneous Polymers, Oxford: Clarendon.
Sun, S. F, (2004) Physical Chemistry of Macromolecules: Basic Principles and Issues (2nd edition) John Wiley & Sons, Inc.
Rubinstein, M; Colby, R, H (2003) Polymer Physics (Chemistry), Oxford University Press.
Gedde, U. W., (1995) Polymer Physics, Springer.

ستاد سیاستگزاری برنامه های درسی
معاونت آموزشی و تحصیلات تکمیلی

دانشکده فنی مهندسی
گروه مهندسی شیمی

شکل دهی پیشرفته پلیمرها

Advanced Polymer Processing

تعداد واحد نظری : ۳	تعداد واحد عملی : – حل تمرین : ندارد
نوع درس : اصلی	پیش نیاز : –

هدف درس:

در این درس پدیده‌های انتقال و رفتار رئولوژیکی پلاستیک‌ها در حین فرآیندهای شکل‌دهی و روش‌های مختلف شکل دهی پلاستیک‌ها به همراه معادلات حاکم بر آن‌ها به طور عمیق بررسی می‌شود.

رئوس مطالب:

- مقدمه (معرفی سیالات نیوتنی و غیر نیوتنی، مدل‌های موجود برای ویسکوزیته سیال‌های غیر نیوتنی، معادلات پیوستگی؛ مومنتوم و انرژی برای سیالات نیوتنی و غیر نیوتنی)
- معرفی مواد ترموپلاستیک مهندسی و غیر مهندسی (بررسی رفتار و خواص مکانیکی و رئولوژیکی پلاستیک‌های متداولPE, PET PP, PMMA, PC, PA, PVC، معرفی نقطه ذوب و نقطه فرآیند، کریستالیزاسیون پلیمرها)
- فرآیند اکستروژن در اکسترودرهای تک مارپیچ (معرفی اجزا اکسترودر تک ماردون، معادلات حاکم بر مارپیچ و دای، ارائه و تحلیل مدل ناحیه پمپ، ارائه و تحلیل مدل ناحیه حرکت جامد، ارائه و تحلیل مدل ناحیه ذوب)
- خط تولید ورق (معرفی تجهیزات تولید ورق، ارائه و تحلیل مدل پیش قالب، ارائه و تحلیل مدل دستگاه دو غلطک، ارائه و تحلیل مدل کشش ورق)
- خط تولید فیلم چند لایه (معرفی تجهیزات تولید فیلم، ارائه و تحلیل مدل قالب فیلم چند لایه، ارائه و تحلیل مدل کشش و کشنده فیلم)
- خط تولید کابل (معرفی خط تولید کابل، ارائه و تحلیل مدل قالب تولید کابل)
- خط پوشش دهی (معرفی خطوط پوشش دهی، ارائه و تحلیل مدل غلطک و ورق، ارائه و تحلیل مدل دستگاه تیغه و ورق ارائه و تحلیل پوشش دهی آزاد)
- خط ریسندگی الیاف (معرفی تجهیزات تولید الیاف، ارائه و تحلیل مدل قالب، ارائه و تحلیل مدل جریان، ارائه و تحلیل مدل کشش)

ستاد سیاستگزاری برنامه های درسی
معاونت آموزشی و تحصیلات تکمیلی

- دستگاه تزریق پلاستیک (معرفی تجهیزات دستگاه تزریق پلاستیک، ارائه و تحلیل مدل رانر، طراحی ورودی (Gate) و راهگاه (Runner) در قالب، ارائه و تحلیل مدل قالب صفحه ای، ارائه و تحلیل مدل قالب دایره مرکزی، محاسبه مقدار جمع-شدگی)
- دستگاه شکل‌دهی حرارتی (معرفی تجهیزات دستگاه شکل‌دهی حرارتی، ارائه و تحلیل مدل قالب ساده ترموفرمینگ)
- دستگاه پرس (معرفی دستگاه پرس، ارائه و تحلیل مدل قالب پرس)

روش ارزشیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
–	+	+	+

بازدید : دارد

منابع اصلی:

Dealy, J. M; Wissbrun, K. F. (2012) Melt Rheology and Its Role in Plastics Processing: Theory and Applications, Springer.
Tadmor, Z; Gogos, C. G., (2013) Principles of Polymer Processing, John Wiley & Sons.
Baird, D; Collias, G., D. I (1998) Polymer Processing: Principles and Design, John Wiley & Sons Inc.
Rauwendaal, C., (2014) Polymer Extrusion (5^{th} edition) Hanser.
Osswald Tim A.; (2006) Polymer Processing: Modeling and Simulation (1st edition) Hanser.
Osswald Tim A.; (2017) Understanding Polymer Processing: Processes and Governing Equations (2nd edition) Hanser.

ستاد سیاستگزاری برنامه های درسی
معاونت آموزشی و تحصیلات تکمیلی

دانشکده فنی مهندسی
گروه مهندسی شیمی

خواص مهندسی پلیمرها

Engineering Properties of Polymers

تعداد واحد نظری : ۳	تعداد واحد عملی : – حل تمرین : ندارد
نوع درس : اصلی	پیش نیاز : –

هدف درس:

هدف از این درس مطالعه رفتار مکانیکی مواد پلیمری جامد و تعیین ماهیت رفتار مکانیکی آن‌ها، بررسی خواص ویسکوزیته الاستیکی پلیمرها، مدل‌های ریاضی و روش‌های تجربی مرتبط در مطالعه رفتار مذکور، رابطه تنش و فشار در مواد جامد ویسکولاستیک خطی و غیر خطی و همچنین تجزیه و تحلیل و شکست مواد جامد پلیمری می‌باشد.

رئوس مطالب:

- مقدمه (تعریف پلیمرهای جامد و خواص آن‌ها، نظریه محیط‌های پیوسته و مروری بر تنسورها)
- اصول مکانیک جامدات (رفتار الاستیک و قانون هوک، حالات مختلف تنش -کرنش، حرکت و تغییر شکل در محیط پیوسته از دیدگاه لاگرانژی و اویلری)
- معادلات حالت برای مواد الاستیک جامد (جامدات الاستیک، همسان‌گرد (ایزوتروپیک) و خطی، جامدات الاستیک و همسان-گرد (ایزوتروپیک) تحت تغییر شکل‌های بزرگ، توابع انرژی کرنشی و روابط تنش–کرنش غیر خطی، مثال‌هایی از روابط تنش–کرنش غیر خطی در پلیمرهای غیر قابل تراکم)
- خواص ویسکوالاستیک پلیمرهای جامد (رفتار ویسکوالاستیک گذرا، رفتار ویسکولاستیک شبه پایدار (رفتار دینامیکی–مکانیکی)، مدل‌های ویسکوالاستیک خطی و اصل برهمنهش بولتزمن، رفتار ویسکوالاستیک غیر خطی در کامپوزیت‌های پلیمری، اصل برهمنهش زمان و درجه حرارت)
- رفتار مکانیکی مواد ناهمسان‌گرد (شرح رفتار مکانیکی ناهمسان‌گردی اندازه‌گیری ثابت‌های الاستیک بر روی فیلم و الیاف)
- کامپوزیت های پلیمری: مقیاس ماکرو و میکرو (مقدمه‌ای بر کامپوزیت، انواع و روش‌های تولید، رفتار مکانیکی ناهمسان‌گردی کامپوزیت‌ها، ثابت‌های الاستیک برای کامپوزیت‌های دارای سهم کم و زیاد الیاف نانوکامپوزیت‌ها)
- رفتار پلاستیک پلیمرها (رفتار تسلیم در مواد پلاستیک، رفتار تسلیم در پلیمرها: اثر فشار هیدرواستاتیک و غیرهمگرایی، مقدمه ای بر معادلات حالت برای پلاستیک‌ها)

معاونت آموزشی و تحصیلات تکمیلی

- رفتار ویسکوالاستیک غیر خطی پلیمرهای جامد (بیان رفتار ویسکوالاستیک غیر خطی از نظر طراحی، قوانین توانی برای رفتار ویسکوالاستیک غیر خطی، بیان رئولوژیکی ویسکوالاستیک غیرخطی، اصل انطباق بولتزمن، بیان و اهمیت تنش‌ها و کرنش-های بحرانی اجسام در طراحی محصولات)
- رفتار شکست پلیمرها (مکانیک شکست خطی و نظریه گریفیت (Griffith)، تحلیل تعیین نرخ انرژی آزاد شده کرنشی در شکست، تحلیل فاکتور شدت تنش در شکست، اندازه‌گیری انرژی پارگی و استحکام پارگی در پلیمرها)
- مقاومت به ضربه و خستگی در پلیمرها (مقاومت به ضربه در پلیمرها، مقاومت به خستگی تحت بارهای دینامیکی و حرارتی معادلات رشد ترک در خستگی مکانیکی)

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
–	+	+	+

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

Ward, I. M; Sweeney, J. (2013) Mechanical Properties of Solid Polymers, (3rd edition) John Wiely & Sons Inc.

Brinson, H. F; Brinson, C. (2015) Polymer Engineering Science and Viscoelasticity (2nd edition) Springer.

Ward, I. M; Sweeney, J., (2004) An Introduction to Mechanical Properties of Solid Polymers (2nd edition) JohnWiley & Sons, Ltd.

Klompen, E. T. J, (2005) Mechanical properties of solid polymers: constitutive modelling of long and short term behavior, Eindhoven: Technische Universiteit Eindhoven.

Lai, M; Krempl, E., Ruben, D. (2010) Introduction to Continuum Mechanics, (4th edition) Elsevier Inc.

Nielsen, L.E. (1994) Mechanical Properties of Polymers and Composites, Marcel Dekker Inc.

ستاد سیاستگزاری برنامه های درسی
معاونت آموزشی و تحصیلات تکمیلی

روش تحقیق

Research Method

تعداد واحد نظری : ۱	تعداد واحد عملی : – حل تمرین : ندارد
نوع درس : اصلی	پیش نیاز : –

هدف درس:

هدف از این درس ایجاد مهارت کافی در دانشجویان برای انجام صحیح یک پژوهش در دوره تحصیلات تکمیلی است که شامل توانمندسازی در نوشتن پیشنهاده، رعایت نکات کلی برای انجام یک کار پژوهشی، شیوه تحلیل داده ها و اعتبارسنجی نتایج، و در نهایت ارائه نتایج پایان نامه به صورت سخنرانی یا نوشتن مقاله علمی می باشد.

رئوس مطالب:

- مقدمه (تعریف تحقیق، دسته بندی تحقیقات از جنبه‌های مختلف، روایی و پایایی تحقیق)
- شیوه تهیه پروپزال (روش صحیح نوشتن عنوان پژوهش، کلیدواژه‌ها، بیان مساله، روش جستجو در منابع، مرور مطالعات پیشین و بیان وجه تمایز تحقیقات، اهداف تحقیق، اهمیت و ارزش تحقیق، زمان‌بندی مراحل انجام پژوهش و مدیریت زمان، شیوه‌های منبع‌نویسی)
  - شیوه نوشتن پایان نامه (نکات مهم در نوشتن فصل‌های مختلف پایان نامه)
- آشنایی با انواع مجلات علمی– پژوهشی و روش ثبت اختراع
- شیوه نگارش مقاله
- نکات اجرایی یک سخنرانی علمی (تهیه پاورپوینت، اهمیت بیان و کنترل زمان)
- اصول کلی اخلاق پژوهش در مهندسی (مصادیق تقلب علمی، معرفی کدهای استانداردهای بین المللی)

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
–	–	+	+

بازدید: ندارد

ستاد سیاستگزاری برنامه های درسی
معاونت آموزشی و تحصیلات تکمیلی

منابع اصلی:

Kothari, C. R., (2004) Research Methodology: Methods and Techniques, (2nd edition) New Age International (P) Ltd., New Delhi.
Thiel, D. V. (2014) Research Methods for Engineers, Griffith University, Queensland.
Walliman, N. (2011) Research Methods: the Basics, Taylor & Francis, New York.
خاکی صدیق، علی، مقدمه ای بر اخلاق پژوهشی و اخلاق مهندسی: بایدها، نبایدها و آسیب ها، انتشارات دانشگاه صنعتی خواجه نصیر الدین طوسی، ویرایش چهارم، ۱۳۹۴

ستاد سیاستگزاری برنامه های درسی
معاونت آموزشی و تحصیلات تکمیلی

سمینار

Seminar

تعداد واحد نظری : ۱	تعداد واحد عملی : – حل تمرین : ندارد
نوع درس : اصلی	پیش نیاز : –

هدف درس:

هدف از این درس آمادگی دانشجو برای انتخاب موضوع تحقیق پروژه کارشناسی ارشد میباشد.

رئوس مطالب:

رئوس مطالب مورد بررسی توسط استاد راهنمای پروژه دانشجو تهیه و تنظیم می‌شود.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
–	–	+	–

منابع اصلی :---

ستاد سیاستگزاری برنامه های درسی
معاونت آموزشی و تحصیلات تکمیلی

دروس اختیاری

ستاد سیاستگزاری برنامه های درسی
معاونت آموزشی و تحصیلات تکمیلی

مهندسی فرایند پلیمریزاسیون

Polymerization Process Engineering

تعداد واحد نظری : ۳	تعداد واحد عملی : – حل تمرین : ندارد
نوع درس :تخصصی– انتخابی	پیش نیاز : –

هدف درس:

هدف اصلی این درس انتقال دانش مورد نیاز به دانشجویان تحصیلات تکمیلی برای بکارگیری اطلاعات سینتیک واکنش با سازوکارهای مختلف برای طراحی انواع راکتورهای پلیمری در محیطهای متفاوت است.

رئوس مطالب:

- مفاهیم اولیه در طراحی فرایندهای پلیمرشدن (دسته بندی راکتورها، عوامل مهم در انتخاب راکتور و انواع محیطهای پلیمریزاسیون)
- مروری بر سینتیک واکنش‌های پلیمرشدن (مرحله‌ای، رادیکال آزاد، یونی و کئوردینانسیونی)
- راکتورهای ناپیوسته پلیمریزاسیون (اصول طراحی و معادلات حاکم، عملکرد راکتور در واکنش‌های مختلف، اختلاط، انتقال حرارت)
- راکتورهای نیمه پیوسته پلیمریزاسیون (اصول طراحی و معادلات حاکم، عملکرد راکتور در واکنش‌های مختلف، کاربرد در واکنش‌های کوپلیمریزاسیون)
- راکتورهای پیوسته مخزنی پلیمریزاسیون (اصول طراحی و معادلات حاکم، عملکرد راکتور در واکنش‌های مختلف، اختلاط کامل و اختلاط جدایش یافته، انتقال حرارت)
- راکتورهای پیوسته لوله‌ای پلیمریزاسیون (راکتورهای لوله‌ای ایده‌آل و غیرایده‌آل، اصول طراحی و معادلات حاکم، عملکرد راکتور در واکنش‌های مختلف، اثر جریان برگشتی، محاسبات زمان اقامت، انتقال حرارت)
- مقایسه عملکرد راکتورها در انواع محیطهای پلیمریزاسیون (مقایسه میزان تبدیل، وزن مولکولی متوسط و توزیع وزن مولکولی در انواع راکتورها)
- فرایندهای شکل دهی واکنشی پلیمریزاسیون (اکستروژن واکنشی، قالبگیری تزریقی واکنشی)

ستاد سیاستگزاری برنامه های درسی
معاونت آموزشی و تحصیلات تکمیلی

- افزایش مقیاس فرایندهای پلیمریزاسیون (مقایسه طرح راکتور در مقیاسهای آزمایشگاهی، پایلوت و صنعتی، روشهای مختلف افزایش مقیاس راکتور، افزایش مقیاس، پارامترهای اختلاط، پارامترهای بی بعد برای توان همزن، افزایش مقیاس در انتقال حرارت، افزایش مقیاس و سینتیک واکنش، افزایش مقیاس و ابعاد راکتور)

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+

بازدید: دارد

منابع اصلی:

Dotson, N. A., Galvan. R., Laurence, R. L., Tirrell, M., Polymerization Process Modeling (1996) VCH publishers, USA.
McGreavy, C., (1994) Polymer reactor engineering, Chapman Hall.
Asua, J. M. (2007) Polymer Reaction Engineering, Blackwell Publishing.
Zlokarnik, M., (2006) Scale-Up in Chemical Engineering, Wiley-VCH.

ستاد سیاستگزاری برنامه های درسی
معاونت آموزشی و تحصیلات تکمیلی

دانشکده فنی مهندسی
گروه مهندسی شیمی

پلاستیک‌های تقویت‌شده

Reinforced Plastics

تعداد واحد نظری : ۳	تعداد واحد عملی : – حل تمرین : ندارد
نوع درس :تخصصی– انتخابی	پیش نیاز : –

هدف درس:

هدف از این درس معرفی مفاهیم پایه رفتار مکانیکی کامپوزیت‌ها به عنوان مواد سازه‌ای با تاکید بر کامپوزیت‌های پلیمری حاوی الیاف بلند و کوتاه، تک‌لایه و چندلایه، بررسی رفتار مکانیکی این کامپوزیت‌ها تحت انواع تنش‌های کششی و برشی، معرفی نانوکامپوزیت‌ها، نحوه ساخت و خواص فیزیکی مکانیکی آن‌ها می‌باشد.

رئوس مطالب:

- مقدمه (پیشینه تاریخی تکامل تدریجی مواد، ملزومات اساسی سازه‌ها، تعاریف و طبقه‌بندی کامپوزیت‌ها)
- تحلیل میکروسکوپی و ماکروسکوپی کامپوزیت‌ها (تحلیل سفتی تک‌لایه، تک‌لایه همسانگرد، تک‌لایه غیرهمسانگرد و ارتوتروپیک، انتقال خواص الاستیک)
- تحلیل استحکام تک‌لایه (تک‌لایه همسانگرد، تک‌لایه غیرهمسانگرد و ارتوتروپیک، معیارهای ساقط شدگی و و گزینش معیار مناسب)
- تحلیل کامپوزیت‌های حاوی الیاف کوتاه (کامپوزیت‌های تقویت شده با الیاف، امپوزیت‌های تقویت شده با ریبون)
- چندلایه‌ها (انواع چند لایه‌ها، معادلات قانون‌مند چندلایه‌ها، تحلیل سفتی چندلایه‌ها، تخمین خواص الاستیک، تحلیل استحکام چندلایه‌ها، اولین و آخرین تک‌لایه ساقط شده، تخمین استحکام چند لایه‌ها)
- کرنش‌ها و تنش‌های حرارتی، رطوبتی، هر دو با هم، تنش‌های پسماند
- نانوکامپوزیت‌ها (خواص ویژه نانوکامپوزیت‌ها، انواع روش‌های تهیه نانوکامپوزیت‌ها)

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+

معاونت آموزشی و تحصیلات تکمیلی

بازدید: دارد

منابع اصلی:

Vasiliev, V. V., Morozov, E. V. (2013) Advanced Mechanics of Composite Materials and Structural Elements (3rd edition) Elsevier.

Mallick, P.K., (2007) Fiber-Reinforced Composites: Materials, Manufacturing, and Design, Third Edition (Mechanical Engineering) (3rd edition) CRC Press.

Koo, J. H., (2006) Polymer Nanocomposites: Processing, Characterization, and Applications McGraw-Hill Nanoscience and Technology Series.

Agarwal, B. D., Broutman, L. J., Chandrashekhara, K., (2006) Analysis and Performance of Fiber Composites, (3rd edition) Wiley.

ستاد سیاستگزاری برنامه های درسی
معاونت آموزشی و تحصیلات تکمیلی

دانشکده فنی مهندسی
گروه مهندسی شیمی

آلیاژهای پلیمری

Polymer Blends

تعداد واحد نظری : ۳	تعداد واحد عملی : – حل تمرین : ندارد
نوع درس :تخصصی– انتخابی	پیش نیاز : –

هدف درس:

در این درس ترمودینامیک و ساز و کار جدایی فاز آلیاژهای پلیمری و سازگاری آن‌ها و نیزروش‌های افزایش سازگاری بین دو پلیمر مورد بررسی قرار می‌گیرد. همچنین روش‌های تعیین ساختار فازی مخلوط دو پلیمر و پارامترهای مؤثر بر آن تبیین می‌شود.

رئوس مطالب:

- مقدمه آلیاژسازی پلیمرها (تعاریف مخلوط‌های پلیمری؛ دسته بندی گروه‌های آلیاژهای صنعتی برای پلیمرها؛ اهمیت وضرورت آلیاژ سازی برای پلیمرها(بهبود خواص، تنظیم قیمت))
- بررسی مخلوط‌های پلیمری سازگار (ترمودینامیک و شرایط شیمیایی برای سازگاری؛بررسی سازگاری اجزاء؛تئوری فلوری هاگینز؛ نمودارهای فازی؛برهمکنش مولکولی بین پلیمرها (اثر گروه‌های عاملی) و نقش آن در بهبود سازگاری؛ نقش آنتروپی در بهبود سازگاری؛ نقش مونومر در مخلوط‌های شامل کوپلیمر؛ تکنیک‌های شناسایی مخلوط‌های سازگار)
- مخلوط‌های غیر سازگار (انواع ساختارهای مخلوط‌های غیر سازگار در حالت مذاب؛ تأثیر سطح تماس و کشش سطحی؛ روش‌های اندازه گیری پارامتر کشش سطحی؛اندازه‌گیری جدایی فازی بین اجزاء؛ بهبود چسبندگی بین اجزاء در سطح تماس با اضافه کردن جزء سوم؛پارامترهای فرآیندی تأثیر گذار (میدان برش و دما) بر ساختار فازی مخلوط پلیمری؛ تغییر شکل و نحوه توزیع ذرات در آمیزه پلیمری در حین فرآیند اختلاط؛کنترل و پایداری مورفولوژی محصول نهایی حین فرآیند)
- تغییردرساختارهای مخلوط‌های غیر سازگار در حین (جامد شدن) کریستالیزاسیون؛ پدیده هم تبلور (Co-crystallization)
- بررسی رفتار شکست آلیاژهای پلیمری؛ اثر نرم کنندها و چقرمه کننده‌ها؛ بررسی رفتار رئولوژیکی آلیاژهای پلیمری
- فرآیندهای شکل‌دهی آلیاژهای پلیمری
- کاربرد روش‌های آنالیزی در اندازه‌گیری پخش مواد آلیاژی (میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) ؛ میکروسکوپ الکترونی عبوری (TEM))

پایگاه سیاستگزاری برنامه های درسی
معاونت آموزشی و تحصیلات تکمیلی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
–	+	+	+

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

Paul, D.R., Bucknall, C. B., (2000) Polymer blends, John Wiley & Sons Inc.
Utracki, L. A., (2002) Polymer Blends Handbook, Vol.1 and Vol.2, Kluwer academic Publications.
Robeson, L. M., (2008) Polymer Blends, a comprehensive review, Hanser publications.
Sawyer, L.C., Grubb, D., (1996) Polymer Microscopy, Chapman & Hall.
Thomas, S., Grohen, Y., Jyotishkumar, P. (2015) Characterization of Polymer Blends, Wiley.

ستاد سیاستگزاری برنامه های درسی
معاونت آموزشی و تحصیلات تکمیلی

دانشکده فنی مهندسی
گروه مهندسی شیمی

پلیمرهای زیست سازگار

Biocompatible Polymers

تعداد واحد نظری : ۳	تعداد واحد عملی : – حل تمرین : ندارد
نوع درس :تخصصی– انتخابی	پیش نیاز : –

هدف درس:

هدف از این درس بررسی مبانی علمی و مهندسی پلیمرها و مواد مورد استفاده در پزشکی و زیستی و کاربردهای آنها؛ برجسته کردن فرصت ها و چالش ها در این زمینه می‌باشد.

رئوس مطالب:

- زیست‌سازگاری و زیست‌تخریب‌پذیری (تعریف زیست‌سازگاری و خون‌سازگاری، تاثیر خواص پلیمرها بر روی زیست-سازگاری و خون‌سازگاری، نحوه تعامل سلول‌ها و بافت‌ها با سطوح پلیمری و روش‌های ارزیابی زیست‌سازگاری، روش‌های ارزیابی زیست‌سازگاری و خون‌سازگاری به صورت داخل‌بدنی و خارج‌بدنی، سازوکارهای تخریب در محیط‌های زیستی نحوه تخریب زیستی پلیمرها: فرسایش سطحی و تخریب توده)
- پلیمرهای زیست‌تخریب پذیر در مهندسی بافت (پلی‌استرها، پلی‌یورتان‌ها، پلی‌انهیدریدها، پلی‌فسفازین‌ها، پلی‌اورتواسترها، پلی‌امیدها، پلی‌کربنات‌ها)
- سینتیک و سازوکارهای زیست تخریب‌پذیری پلیمرها
- پلیمرهای طبیعی به عنوان داربست در مهندسی بافت (کیتین و کیتوسان، هیالورونیک اسید، آلجینیک اسید، کلاژن، ژلاتین، پلی‌ساکاریدها (سلولز)، روشهای ساخت داربست های مهندسی بافت)
- کاربرد پلیمرها در دارورسانی و زیست چسب های پلیمری
- کاربرد پلیمرها در دندان پزشکی، کاربرد پلیمرها در اورتوپدی و سیمان های استخوانی
- کاربرد پلیمرها در چشم پزشکی
- کاربرد پلیمرها در مهندسی بافت و ترمیم پوست
- خون سازگاری پلیمرها و کاربرد آنها در سیستم های قلبی عروقی
- روش‌های اصلاح سطوح پلیمرها زیست سازگار (روش‌های فیزیکی، بیولوژیکی، مکانیکی و شیمیایی و روش‌های شناسایی سطوح پلیمرهای زیست سازگار)
- روش‌های ارزیابی درون‌تنی و برون‌تنی زیست‌سازگاری و روش‌های سترون‌سازی پلیمرها

ستاد سیاستگزاری برنامه های درسی
معاونت آموزشی و تحصیلات تکمیلی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
–	+	+	+

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

Ratner, B. D., Hoffman, A. S., Schoen, F.J., Lemons, J. E., (2012) Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine", (3rd edition) Elsevior.

Perale, G., Hilborn, J., (2016) Bioresorbable Polymers for Biomedical Applications: From Fundamentals to Translational Medicine, Woodhead Publishing.

Francis, R., Kumar, D. S., (2016) Biomedical Applications of Polymeric Materials and Composites, John Wiley & Sons

Park, J., Lakes, R. S., (2007) Biomaterials: An Introduction (3rd edition) Springer.

Blitterswijk, C. V., Boer, J. D, (2014) Tissue Engineering, (2nd edition) Academic Press.
Lanza, R., Langer, R., Vacanti, J. P., (2011) Principles of Tissue Engineering (3rd edition) Academic Press.

ستاد سیاستگزاری برنامه های درسی
معاونت آموزشی و تحصیلات تکمیلی

دانشکده فنی مهندسی
گروه مهندسی شیمی

مدل‌سازی و شبیه سازی فرایندهای پلیمری

Modeling and Simulation of Polymer Processes

تعداد واحد نظری : ۳	تعداد واحد عملی : – حل تمرین : ندارد
نوع درس :تخصصی– انتخابی	پیش نیاز : –

هدف درس:

هدف از این درس بررسی روش‌های مدل‌سازی و شبیه‌سازی فرآیندهای شکل‌دهی یا پلیمرشدن پلیمرها با استفاده از برنامه‌نویسی یا نرم افزارهای کامپیوتری می‌باشد.

رئوس مطالب:

- مقدمه‌ای بر مدل‌سازی و شبیه‌سازی فرایندها
- مدل‌سازی و شبیه سازی واکنش‌های پلیمرشدن
- انواع جریان‌های سیال پلیمری در فرایندهای شکل‌دهی
- معادلات اصلی و معادلات تعیین کننده در شبیه‌سازی فرایندهای شکل دهی
- حل معادلات فرایندهای شکل‌دهی به روش عددی تفاوت محدود (Finite Difference)
- حل معادلات فرایندهای شکل‌دهی به روش عددی اجزای محدود (Finite Element)
- شبیه سازی فرایندهای پلیمرشدن با استفاده از نرم افزار ASPEN-Polymer Plus

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+

منابع اصلی:

Gujrati, P. D., Leonov, A. I., (2010) Modeling and Simulation in Polymers, John Wiley & Sons.

Osswald, T., Hernandez-Otis, A., (2006) Polymer Processing: Modeling and Simulation (1st edition) Hanser-Gardner Publications.

Askadskiĭ, A. A., (2003) Computational Materials Science of Polymers, Cambridge Int Science Publishing.

Pearson, J. A., (1985) Computational Polymer Processing, John Wiley & Sons Inc.

جباری، ا.، مدل سازی و شبیه سازی واکنش‌های پلیمرشدن، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ۱۳۸۲.

دانشکده فنی مهندسی
گروه مهندسی شیمی

رئولوژی پیشرفته پلیمرها

Advanced Rheology of Polymers

تعداد واحد نظری : ۳	تعداد واحد عملی : – حل تمرین : ندارد
نوع درس :تخصصی– انتخابی	پیش نیاز : –

هدف درس:

هدف از این درس بررسی و مطالعه تئوری‌های ویسکوالاستیک خطی و غیرخطی و ارتباط آن‌ها با ساختار پلیمر و خواص نهایی محصول بدست آمده می‌باشد. همچنین بررسی روش‌های مختلف انجام تست‌های رئولوژیکی و چگونگی تحلیل نتایج بدست آمده از دیگر اهداف این درس می‌باشد.

رئوس مطالب:

- مقدمه (مقدمه‌ای بر رئولوژی پلیمرها، وابستگی ویسکوزیته به سرعت برشی، تنسور تغییر فرم برای تغییر فرم‌های کوچک)
- ویسکوالاستیسیته خطی (برش نوسانی با دامنه کم، بیان ریاضی انواع تغییر شکل‌های برشی و کششی تک‌محوره و دومحوره در تغییر شکل‌های خطی، تئوری‌های مولکولی بوش، زیم و راز (Rouse, Zimm, Bueche)، مدل تیوب دویی و ادوارد (Doi-Edwards)، سازوکارهای رهایش از تنش، تعیین کیفی و کمی ساختارهای مولکولی با استفاده از ویسکوالاستیک خطی)
- ویسکوالاستیک غیرخطی (تنسور تغییر شکل کوشی، فینگر و غیرمتغیرهای آن‌ها، بیان ریاضی انواع تغییر شکل‌های برشی و کششی تک‌محوره و دومحوره در تغییر شکل‌های غیرخطی، مدل سیال شبه‌لاستیکی لاج (Lodge Rubber-Like Liquid Model)، مدل سیال شبه لاستیکی در انواع تغییر شکل‌های برشی، مدل سیال شبه لاستیکی در انواع تغییر شکل‌های کششی، مدل BKZ در انواع تغییرشکل‌های برشی و کششی، معادله واگنر و تابع اتلاف (Damping) با شرط تفکیک‌پذیری، انواع توابع اتلاف تجربی و تئوری)
- مسائل متفرقه در رئولوژی پلیمرها (وابستگی ویسکوزیته به درجه حرارت، قانون کاک–مرز (Cox-Merz Rule)، روش-های عملی انجام آزمون‌های رئولوژیکی، پیشرفت‌های اخیر در رئومترهای برشی و کششی (تک‌محوره و دومحوره))

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
–	+	+	+

ستاد سیاستگزاری برنامه های درسی
معاونت آموزشی و تحصیلات تکمیلی

بازدید: ندارد

منابع اصلی

Dealy, J. M., Read, D. J., Larson, R. D., (2018) Structure and Rheology of Molten Polymers: From Structure to Flow Behavior and Back Again, Hanser.
Irgens, F., (2014) Rheology and Non-Newtonian Fluids, Springer.
Dealy, J. M., Wissbrun, K. F., (2012) Melt Rheology and Its Role in Plastics Processing: Theory and Applications, Springer.
Larson, R. G., (1998) The Structure and Rheology of Complex Fluids (Topics in Chemical Engineering), Oxford University Press.
Bird, R. B., Armstrong, R. C., Hassager, O., (1987) Dynamics of Polymeric Liquids, Volume 1: Fluid Mechanics", 2nd Edition, Wiley-Interscience.

ستاد سیاستگزاری برنامه های درسی
معاونت آموزشی و تحصیلات تکمیلی

فناوری پیشرفته تولید قطعات لاستیکی

Advanced Technology of Manufacturing Rubber Parts

تعداد واحد نظری : ۳	تعداد واحد عملی : – حل تمرین : ندارد
نوع درس :تخصصی– انتخابی	پیش نیاز : –

هدف درس:

در این درس مراحل طراحی، مهندسی و ساخت قطعات لاستیکی و روش‌های اندازه گیری خواص دینامیکی، مکانیکی این دسته از قطعات بررسی می‌شود.

رئوس مطالب:

- مقدمه بر آمیزه کاری لاستیک (الاستومرها، ولکانش لاستیک، پرکننده‌ها و دیگر مواد افزودنی)
- خواص مکانیکی لاستیک‌های پرشده (خواص الاستیک غیرخطی لاستیک‌ها، خواص ویسکوالاستیک غیرخطی، لاستیک‌ها)
- استحکام لاستیک (تقویت لاستیک با پرکننده‌های تقویتی، نانو کامپوزیت‌های لاستیکی، شکست و خستگی در لاستیک-ها، تاثیر عوامل فرایندی در استحکام لاستیک‌ها)
- دوام پذیری لاستیک‌ها (عوامل فیزیکی و شیمیایی در دوام پذیری لاستیک‌ها، خزش و رهایی از تنش، اثرات دما، عوامل شیمیایی و محیطی)
- اصطکاک و سایش در لاستیک‌ها (سازوکارهای اصطکاک در لاستیک‌ها، اثرات بار سرعت و زبری سطح بر اصطکاک لاستیک‌ها، ساز و کار سایش در لاستیک‌ها، ارتباط سایش با شکست سطحی لاستیک‌ها)
- اصول طراحی قطعات لاستیکی (ضربه‌گیرها در بارگیری فشاری و برشی، لرزه‌گیرها و جداگرهای دینامیکی)
- آزمون‌های قطعات لاستیکی (آزمون‌های کوتاه‌مدت برای خواص تنش–کرنش، آزمون‌های خواص دینامیکی لاستیک‌ها، آزمون‌های اندازه‌گیری سایش و اصطکاک لاستیک‌ها، آزمون‌های خزش، آسودگی از تنش و پسماند مکانیکی در لاستیک‌ها)
- ساختمان و طراحی تایر (عملکردهای تایر، اجزاء اصلی تایر، کامپوزیت‌های لاستیک الیاف درتایر)
- تکنولوژی قطعات لاستیکی (تکنولوژی فرایند تسمه نقاله لاستیکی،کابلها و شیلنگ‌های لاستیکی، ضربه‌گیرها و جداگرهای لاستیکی، شیرابه‌ها و اسفنج‌های لاستیکی)

ستاد سیاستگذاری و برنامه ریزی درسی
معاونت آموزشی و تحصیلات تکمیلی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
–	+	+	+

بازدید: دارد

منابع اصلی

Gen, A. N., (2000) Engineering with Rubber-How to design Rubber Components, Hanser Publisher.
Powell, P. C., (1983) Engineering with Polymers, Chapman and Hall.
Bhowmick, A. K., (1994) Rubber Products Manufacturing Technology, CRC.

ستاد سیاستگزاری برنامه های درسی
معاونت آموزشی و تحصیلات تکمیلی

مهندسی الیاف پلیمری پیشرفته

Advanced Polymer Fiber Technology

تعداد واحد نظری : ۳	تعداد واحد عملی : – حل تمرین : ندارد
نوع درس :تخصصی– انتخابی	پیش نیاز : –

هدف درس:

هدف از این درس معرفی اصول فرایند ریسندگی الیاف مصنوعی و مطالعه نظری و تجربی تعامل رئولوژی/مکانیک (رئومکانیک) آن می‌باشد.

رئوس مطالب:

- مقدمه
- تعریف ریسندگی الیاف مصنوعی و مقایسه عملکرد انواع روش‌های تولید الیاف مصنوعی
- اصول ریسندگی و معیار ارزیابی آن
- رئومکانیک رشتن الیاف مصنوعی
- مدل‌سازی پدیده رشتن
- سینتیک انجماد و تشکیل ساختمان نخ
- سامانه‌های رشتن تحقیقاتی و تولید صنعتی الیاف مصنوعی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	–

بازدید: دارد

ستاد سیاستگزاری برنامه های درسی
معاونت آموزشی و تحصیلات تکمیلی

منابع اصلی:

Walczak, Z. K., (2002) Processes of Fiber Formation, Elsevier.
Baird, D. G., Collias, D.I., (2014) Polymer Processing: Principles and Design, (2nd edition) Wiley.
Beyreuther, R., Brunig, H., (2010) Dynamics of Fiber Formation and Processing: Modelling and Application in Fiber and Textile Industry, Springer.
Eichhorn, S., Hearle, J. W. S., Jaffe, M., Kikutani, T., (2009) Handbook of Textile Fiber Structure, Volume 1: Fundamentals and Manufactured Polymer Fibers", Woodhead Publishing Series in Textiles.

ستاد سیاستگزاری برنامه های درسی
معاونت آموزشی و تحصیلات تکمیلی

علت بازنگری برنامه درسی:

گروه فنی و مهندسی شورای عالی برنامه‌ریزی با امید به فراهم شدن زمینه‌های لازم برای ارتقاء در زمینه آموزش‌های فنی و مهندسی و با تجربیات پیشین در تهیه برنامه‌های درسی و با توجه به سپری شدن مدت زمان طولانی از آخرین دوره بازنگری کارشناسی ارشد (سال ۱۳۸۱) و رشد روز افزون علوم مهندسی در دنیا از طرف دیگر، اقدام به بازنگری این دوره در سال ۱۳۹۴ نمود. برای انجام این امر ضمن بررسی دقیق آموزش در دانشگاه‌های معتبر دنیا با نظرخواهی از متخصصین فعال در صنایع زیربط کشور سعی شد تا نقطه ضعف‌های قبلی برطرف و پاسخگوی نیاز کشور به مواد اولیه پلیمری و تولید انواع محصولات از آن‌ها باشد و در عین حال در مقایسه با دوره‌های مشابه سایر دانشگاه‌های معتبر دنیا نقطه قوت بیشتری داشته باشد. طبق این بازنگری گرایش‌های فرآورش، رنگ، نانوفناوری، پلیمریزاسیون، بیومواد، کامپوزیت، علوم پایه و چاپ در مقطع کارشناسی ارشد در نظر گرفته‌شده‌است.

ستاد سیاستگزاری برنامه های درسی
معاونت آموزشی و تحصیلات تکمیلی

جدول تطبیقی دروس اصلی

ردیف	برنامه مصوب وزارت علوم		برنامه ارائه شده	
	نام درس	تعداد واحد	نام درس	تعداد واحد
۱	کاربرد ریاضیات پیشرفته در مهندسی پلیمر	۳	ریاضیات مهندسی پیشرفته	۳
۲	شیمی فیزیک پیشرفته پلیمرها	۳	شیمی فیزیک پیشرفته پلیمرها	۳
۳	شکل دهی پیشرفته پلیمرها	۳	شکل دهی پیشرفته پلیمرها	۳
۴	خواص مهندسی پلیمرها	۳	خواص مهندسی پلیمرها	۳
۵	سمینار و روش تحقیق	۲	روش تحقیق	۱
۶			سمینار	۱
۷	پایان نامه	۶	پایان نامه	۶

- در جدول بالا نام درس کاربرد ریاضیات پیشرفته در مهندسی پلیمر به ریاضیات مهندسی پیشرفته تغییر یافته است.
- سرفصل کلیه دروس بازنگری گردیده، تغییرات جزئی اعمال و مراجع به روز شده‌اند.
- سمینار و روش تحقیق از یک درس ۲ واحدی به دو درس مجزای تک واحدی تغییر یافته است.

ستاد سیاستگزاری برنامه های درسی
معاونت آموزشی و تحصیلات تکمیلی

جدول تطبیقی دروس اختیاری

ردیف	برنامه مصوب وزارت علوم		برنامه ارائه شده	
	نام درس	تعداد واحد	نام درس	تعداد واحد
۱	مهندسی فرایند پلیمریزاسیون	۳	مهندسی فرایند پلیمریزاسیون	۳
۲	پلاستیک‌های تقویت شده	۳	پلاستیک‌های تقویت شده	۳
۳	آلیاژهای پلیمری	۳	آلیاژهای پلیمری	۳
۴	پلیمرهای زیست سازگار	۳	پلیمرهای زیست سازگار	۳
۵	طراحی و مهندسی فرآیندهای پلیمری به کمک کامپیوتر	۳	مدل‌سازی و شبیه‌سازی فرایندهای پلیمری	۳
۶	رئولوژی پیشرفته پلیمرها	۳	رئولوژی پیشرفته پلیمرها	۳
۷	طراحی و فناوری تولید قطعات لاستیکی	۳	فناوری پیشرفته تولید قطعات لاستیکی	۳
۸	مهندسی الیاف پلیمری پیشرفته	۳	مهندسی الیاف پلیمری پیشرفته	۳

- در جدول بالا نام درس طراحی و مهندسی فرآیندهای پلیمری به کمک کامپیوتر به مدل‌سازی و شبیه‌سازی فرایندهای پلیمری تغییر یافته است. همچنین نام درس طراحی و فناوری تولید قطعات لاستیکی به فناوری پیشرفته تولید قطعات لاستیکی تغییر یافته است.
- سرفصل کلیه دروس بازنگری گردیده، تغییرات جزئی اعمال و مراجع به روز شده‌اند.

ستاد سیاستگزاری برنامه های درسی
معاونت آموزشی و تحصیلات تکمیلی