



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

شورای عالی برنامه ریزی آموزشی

برنامه درسی

دوره: کارشناسی

وشته: مهندسی پلیمر



بازنگری شده مورخ ۱۳۹۶/۱/۲۹ گروه تخصصی برنامه ریزی مهندسی پلیمر

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

بسم الله الرحمن الرحيم

عنوان برنامه : کارشناسی مهندسی پلیمر
بازنگری شده توسط کمیته تخصصی برنامه ریزی مهندسی پلیمر

- ۱- به استناد آیین نامه واگذاری اختیارات برنامه ریزی درسی مصوب جلسه شماره ۸۸۲ مورخ ۱۳۹۵/۱۱/۲۳ شورای عالی برنامه ریزی آموزشی، برنامه درسی بازنگری شده دوره کارشناسی مهندسی پلیمر جلسه مورخ ۱۳۹۶/۰۱/۲۹ گروه تخصصی برنامه ریزی مهندسی پلیمر دریافت شد.
- ۲- عنوان برنامه درسی دوره کارشناسی مهندسی پلیمر از تاریخ ۱۳۹۶/۰۱/۲۹ جایگزین عنوان برنامه درسی دوره کارشناسی مهندسی صنایع پلیمر مصوب جلسه ۳۴۳ مورخ ۱۳۷۶/۰۴/۰۸ شورای برنامه ریزی آموزش عالی می شود.
- ۳- برنامه درسی مذکور در سه فصل : مشخصات کلی، جدول واحدهای درسی و سرفصل دروس تنظیم شده و برای تمامی دانشگاهها و موسسه های آموزش عالی و پژوهشی کشور که طبق مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری فعالیت می کنند، برای اجرا ابلاغ می شود.
- ۴- این برنامه درسی از شروع سال تحصیلی ۱۳۹۶-۱۳۹۷ به مدت ۵ سال قابل اجراست و پس از آن نیازمند بازنگری می باشد.



عبدالرحیم نوہابراهیم

دیپلم شورای عالی برنامه ریزی آموزشی

زیرا

فصل اول

مشخصات کلی



مشخصات کلی دوره کارشناسی مهندسی پلیمر

مقدمه

در اجرای اصول قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران، از جمله بند "ب" اصل دوم و بندهای ۳ و ۱۳ اصل سوم و ایجاد شرایط تحقق بند ۴ همین اصل و نیز اجرای اصل سی ام و بند ۷ اصل چهل و سوم و ایجاد شرایط تحقق بندهای ۸ و ۹ این اصل و اصول دیگر و با توجه به گسترش روز افزون دانش و کاربرد مهندسی پلیمر در زمینه‌های پلیمر و رنگ در زندگی پسر، پس از بررسی و مطالعه پیشرفت‌ها و نیازهای کشور، دوره کارشناسی مهندسی پلیمر با مشخصات برنامه درسی حاضر تدوین شده است. محورهای مهمی که در بازنگری و تدوین این دوره در نظر گرفته شده، عبارتند از: ۱- استفاده از چهار دهه تجربه آموزش و پژوهش در رشته مهندسی پلیمر و رنگ دارای در داخل کشور که این تجربه بستر بسیار مناسبی برای تدوین دوره جدید می‌باشد. ۲- با توجه به پیشرفتهای فراوان و سریع در دنیا، دوره روزآمد گردیده و زمینه‌های جدید در دوره در نظر گرفته شده است. ۳- در تدوین دوره به تحول و تنوع در نیازهای داخل کشور توجه شده است. ۴- وجود تخصصی این دوره بدنیال رفع نیازهای علمی و صنعتی کشور می‌باشد. ۵- بسته‌های دروس تخصصی جایگزین گرایش‌های گذشته شده است. بدین ترتیب تمامی فارغ‌التحصیلان این رشته مهندسی پلیمر و رنگ دارای تخصص مربوطه بوده و می‌توانند در کلیه صنایع اشتغال یابند. ۶- در دوره حاضر، دانشجویان علاوه بر کسب مهارت تخصصی اصلی در رشته خود می‌توانند به کسب مهارت حتی از رشته‌های دیگر بپردازند. لذا، این دوره در راستای کارآفرینی جوانان بوده و ایجاد رقابت طبیعی و صحیح بین فارغ‌التحصیلان می‌نماید. در نتیجه، فارغ‌التحصیلان در مسیر گشایش تکنیک‌های فضایی کسب و کار حرکت خواهند نمود.

۱- تعریف و هدف

دوره کارشناسی مهندسی پلیمر یکی از مجموعه‌های آموزش عالی در زمینه فنی و مهندسی بوده و هدف آن تربیت افراد مستعدی است که بتوانند با آگاهی علمی و فنی کافی از عهده وظایف طراحی، پژوهش‌داری و توسعه، نظارت، مدیریت و نگهداری از سامانه‌های پلیمری و رنگی در زمینه‌های مرتبط پرآیند و آماده ادامه تحصیل در مقاطع بالاتر باشند. بر همین مبنای برنامه درسی دوره مركب از دروس نظری، آزمایشگاهی، کارگاهی و کارآموزی و پروژه است.

۲- طول دوره و شکل نظام

طول متوسط این دوره ۴ سال می‌باشد و برنامه‌های درسی آن برای ۸ نیمسال برنامه‌ریزی می‌شود. طول هر نیمسال ۱۶ هفته آموزش کامل است. مدت هر واحد برای درس نظری ۱۶، عملی و آزمایشگاهی اصلی و تخصصی ۳۲، کارگاهی ۴۸ و کارآموزی ۲۴۰ ساعت (حداقل یک ماه) است. همچنین برای دروس نظری غیر عمومی، برگزاری کلاس تمرین تا سقف یک سوم واحد درس مجاز می‌باشد.

۳- واحدهای درسی

تعداد کل واحدهای درسی، آزمایشگاهی و کارگاهی این مجموعه، براساس معیارها و مقررات وزارت، شامل انسجام، بیوستگی، تعادل، انعطاف پذیری، مهارت افزایی، و همچنین تحلیل برنامه‌های مشابه در برخی از دانشگاه‌های مشهور دنیا، ۱۴۰ واحد و به تفکیک زیر است:

۱-۳	- عمومی	۲۰ واحد
۲-۳	- پایه	۲۳ واحد
۳-۳	- اصلی	۵۹ واحد
۴-۳	- بسته تخصصی الزامی	۲۳ واحد
۵-۳	- بسته تخصصی اختیاری	۱۵ واحد

دروس عمومی به منظور توسعه اطلاعات و معلومات عمومی دانشجویان عرضه می‌شود. گراندن این دروس برای عموم دانشجویان الزامی است. دروس پایه به منظور تقویت بنیه علمی و ایجاد زمینه مناسب برای پذیرش دروس اصلی و تخصصی ارائه می‌شود. دروس پایه می‌توانند توسط دانشکده‌های متولی این دروس (مانند ریاضی عمومی ۱ توسط دانشکده ریاضی) ارائه شوند. دروس اصلی، تشکیل دهنده اساس و مبنای دروس تخصصی و هویت رشته بوده و توسط دانشکده مجری ارائه می‌گردد. بسته دروس تخصصی الزامی، به منظور افزایش توان علمی و عملی دانشجو و کسب مهارت اصلی در رشته مربوط ارائه و توسط دانشکده مجری تدریس می‌گردد. دانشجو می‌تواند



با تصویب دانشکده بسته دروس تخصصی الزامی رنگ را انتخاب نماید. بسته دروس تخصصی اختیاری به منظور افزایش مهارت و کسب مهارتی متفاوت تدریس عی گردند. بسته دروس تخصصی اختیاری می تواند از دروس مهندسی پلیمر مطابق جداول ادامه و یا از دانشکده های دیگر اخذ گردد. اگر بسته دروس تخصصی اختیاری از دروس دانشکده دیگر انتخاب شود می باشد مصوبه ارائه این دروس توسط شورای برنامه ریزی دانشگاه (برای دانشگاه های دارنده این شورا) یا شورای برنامه ریزی وزارت علوم اخذ گردد. به فارغ التحصیلان گواهی گذراندن بسته دروس تخصصی الزامی و بسته دروس تخصصی اختیاری توسط معاونت آموزش دانشگاه داده خواهد شد.

۴- نقش و توانایی

فارغ التحصیلان این دوره آمادگی و مهارت های زیر را بدبست خواهند آورد:

- ۴-۱- مهارت کافی در شناخت، نحوه عملکرد و چگونگی نگهداری و بهره برداری سامانه ها و کنترل و اجرای پروژه ها در گرایش مربوطه به ویژه به صورت گروهی
- ۴-۲- فرآگیری مستمر، شناسائی و بهره برداری از فناوری های جدید، به ویژه فناوری اطلاعات، و ارزیابی آنها بمنظور کاربرد در طرح و توسعه و نوآوری
- ۴-۳- شرکت در پروژه های صنعتی، تحقیقاتی و بررسی های فنی در زمینه گرایش تخصصی
- ۴-۴- کسب توانایی های لازم جهت تجزیه و تحلیل سامانه ها و طراحی آنها
- ۴-۵- مسئولیت پذیری، علاقمندی به پیشرفت حرفه ای، استقبال از رقبات سالم، برخورداری از وجودن کاری و مهارت های ارتباطی گفتاری، نوشتاری و رفتاری
- ۴-۶- برخورداری از مکارم و فضایل انسانی و کسب درک صحیح از امور فرهنگی، اجتماعی و سیاسی و احساس مسئولیت در قبال آنها

۵- ضرورت و اهمیت

تربیت کارشناسان مهندسی پلیمر با توجه به موارد زیر روشن است:

- ۵-۱- گسترش و نفوذ روزافزون فناوری و دانش مهندسی پلیمر اعم از پلیمر و رنگ در ابعاد صنعتی، تولیدی، اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و خدماتی و لزوم نوآوری و به روزرسانی آنها جهت ارتقاء کیفی و توسعه توانایی بهره برداری از مواهب و استعدادها در این زمینه ها
- ۵-۲- لزوم همگامی با پیشرفت های جهانی در این حیطه ها



فصل دوم

جداول دروس



ردیف	نام درس	تعداد واحد	ساعت			پیش نیاز یا زمان ارائه درس
			جمع	نظری	عملی	
۱	اندیشه اسلامی (۱)	۲	۳۲	-	۳۲	—
۲	اندیشه اسلامی (۲)	۲	۳۲	-	۳۲	اندیشه اسلامی (۱)
۳	انسان در اسلام	۲	۳۲	-	۳۲	—
۴	حقوق سیاسی و اجتماعی اسلام	۲	۳۲	-	۳۲	—
۵	فلسفه اخلاق (با تکیه بر مباحث تربیتی)	۲	۳۲	-	۳۲	—
۶	اخلاق اسلامی (مبانی و مقایسه)	۲	۳۲	-	۳۲	—
۷	آینین زندگی (اخلاق کاربردی)	۲	۳۲	-	۳۲	—
۸	عرفان عملی در اسلام	۲	۳۲	-	۳۲	—
۹	انقلاب اسلامی ایران	۲	۳۲	-	۳۲	—
۱۰	آشنایی با قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران	۲	۳۲	-	۳۲	—
۱۱	اندیشه سیاسی امام خمینی (ره)	۲	۳۲	-	۳۲	—
۱۲	تاریخ فرهنگ و تمدن اسلامی	۲	۳۲	-	۳۲	—
۱۳	تاریخ تحلیلی صدر اسلام	۲	۳۲	-	۳۲	—
۱۴	تاریخ امامت	۲	۳۲	-	۳۲	—
۱۵	تفسیر موضوعی قرآن	۲	۳۲	-	۳۲	—
۱۶	تفسیر موضوعی نهج البلاغه	۲	۳۲	-	۳۲	—
۱۷	تاریخ علم	۲	۳۲	-	۳۲	—
۱۸	فلسفه علم	۲	۳۲	-	۳۲	—
۱۹	اخلاق مهندسی	۲	۳۲	-	۳۲	—
۲۰	فارسی	۳	۴۸	-	۴۸	—
۲۱	زبان عمومی فنی مهندسی	۳	۴۸	-	۴۸	—
۲۲	دانش خانواده و جمیعت	۲	۳۲	-	۳۲	—
۲۳	تربیت بدنی (۱)	۱	۱۶	۱۶	-	—
۲۴	تربیت بدنی (۲)	۱	۱۶	۱۶	-	(۱) تربیت بدنی

- از بین دروس ۱ تا ۴ حداقل ۲ درس اختیار شود.
- از بین دروس ۵ تا ۸ حداقل ۲ درس اختیار شود.
- از بین دروس ۹ تا ۱۱ حداقل ۲ درس اختیار شود.
- از بین دروس ۱۲ تا ۱۴ حداقل ۲ درس اختیار شود.
- از بین دروس ۱۵ تا ۱۶ حداقل ۱ درس اختیار شود.
- از بین دروس ۱۷ تا ۲۰ حداقل ۲ درس اختیار شود.
- هر یک از دروس زبان فارسی و زبان عمومی فنی مهندسی باید در هفته حداقل در دو جلسه تدریس شود.



ردیف	نام درس	تعداد واحد	ساعت			پیش نیاز / (هم نیاز)
			نظری	عملی	جمع	
۱	ریاضی عمومی ۱	۳	۴۸	-	۴۸	نیمسال اول اجباری
۲	ریاضی عمومی ۲	۳	۴۸	-	۴۸	ریاضی عمومی ۱
۳	فیزیک عمومی ۱	۳	۴۸	-	۴۸	—
۴	فیزیک عمومی ۲	۳	۴۸	-	۴۸	فیزیک عمومی ۱
۵	معادلات دیفرانسیل	۳	۴۸	-	۴۸	(ریاضی عمومی ۲)
۶	برنامه نویسی کامپیوتر	۳	۴۸	-	۴۸	—
۷	کارگاه عمومی	۱	۱۶	۱۶	-	—
۸	شیمی عمومی	۳	۴۸	-	۴۸	نیمسال اول اجباری
۹	آز شیمی عمومی	۱	۱۶	۱۶	-	(شیمی عمومی)

۲۳

جمع



ردیف	نام درس	تعداد واحد	ساعت			پیش نیاز / (هم نیاز)
			جمع	عملی	نظری	
۱	شیمی آلی ۱	۳	۴۸	-	۴۸	نیمسال اول اجباری
۲	شیمی آلی ۲	۳	۴۸	-	۴۸	شیمی آلی ۱
۳	آز-شیمی آلی	۱	۱۶	۱۶	-	شیمی آلی ۱
۴	اصول محاسبات فرآیندها	۳	۴۸	-	۴۸	از نیمسال دوم به بعد / (ترمودینامیک مهندسی)
۵	ترمودینامیک مهندسی	۳	۴۸	-	۴۸	(اصول محاسبات فرآیندها)
۶	استاتیک و مقاومت مصالح	۳	۴۸	-	۴۸	فیزیک ۱
۷	شیمی پلیمر	۳	۴۸	-	۴۸	شیمی آلی ۲
۸	آز-شیمی پلیمر	۱	۱۶	۱۶	-	شیمی پلیمر
۹	شیمی فیزیک پلیمرها	۲	۴۸	-	۴۸	شیمی پلیمر
۱۰	مکانیک سیالات	۳	۴۸	-	۴۸	اصول محاسبات فرآیندها - ریاضی عمومی ۲ (معادلات دیفرانسیل)
۱۱	انتقال حرارت	۳	۴۸	-	۴۸	ترمودینامیک مهندسی - مکانیک سیالات
۱۲	انتقال جرم	۳	۴۸	-	۴۸	مکانیک سیالات - (انتقال حرارت)
۱۳	مبانی رئولوژی	۳	۴۸	-	۴۸	شیمی فیزیک پلیمرها- انتقال حرارت
۱۴	مدل سازی سیستم های پلیمری	۳	۴۸	-	۴۸	انتقال جرم
۱۵	مبانی طراحی و انتگرasiون فرآیندها	۳	۴۸	-	۴۸	انتقال جرم
۱۶	مهندسی واکنش های شیمیابی	۳	۴۸	-	۴۸	انتقال جرم
۱۷	ابزار دقیق و کنترل فرآیندهای پلیمری	۳	۴۸	-	۴۸	(مدل سازی سیستم های پلیمری)
۱۸	شناسایی و آنالیز دستگاهی	۳	۴۸	-	۴۸	شیمی فیزیک پلیمرها
۱۹	خواص فیزیکی و مکانیکی پلیمرها	۳	۴۸	-	۴۸	شیمی فیزیک پلیمرها
۲۰	فیزیک رنگ و مبانی ظاهر اشیاء	۳	۴۸	-	۴۸	از نیمسال چهارم به بعد
۲۱	مبانی پوشش های آلی	۳	۴۸	-	۴۸	شیمی پلیمر
۵۹						جمع



۴-۱- بسته دروس تخصصی الزامی پلیمر

ردیف	نام درس	تعداد واحد	ساعت			پیش نیاز / (هم نیاز)
			نظری	عملی	جمع	
۱	آر - شناسایی و آنالیز دستگاهی*	۱	-	۱۶	۱۶	شناسایی و آنالیز دستگاهی
۲	آر - شیمی فیزیک پلیمرها*	۱	-	۱۶	۱۶	شیمی فیزیک پلیمرها
۳	آر - کنترل فرآیندهای پلیمری*	۱	-	۱۶	۱۶	ابزار دقیق و کنترل فرآیندهای پلیمری
۴	آر - خواص فیزیکی و مکانیکی پلیمرها*	۱	-	۱۶	۱۶	خواص فیزیکی و مکانیکی پلیمرها
۵	کارگاه فراورش پلیمرها*	۱	-	۱۶	۱۶	مهندسی پلاستیک - (مهندسی الاستومر)
۶	مهندسی پلاستیک	۳	۴۸	-	۴۸	عبانی رنولوژی
۷	مهندسی الاستومر	۳	۴۸	-	۴۸	عبانی رنولوژی
۸	مهندسی پلیمریزاسیون	۳	۴۸	-	۴۸	شیمی فیزیک پلیمرها - مهندسی واکنش‌های شیمیایی - مدل سازی سیستم‌های پلیمری (مهندسی پلیمریزاسیون)
۹	کارگاه پلیمریزاسیون	۱	-	۱۶	۱۶	خواص فیزیکی و مکانیکی پلیمرها
۱۰	مهندسی کامپوزیت	۳	۴۸	-	۴۸	(مهندنسی کامپوزیت)
۱۱	کارگاه عهندسی کامپوزیت	۱	-	۱۶	۱۶	عبانی رنولوژی - خواص فیزیکی و مکانیکی پلیمرها
۱۲	مهندنسی الیاف	۳	۴۸	-	۴۸	شیمی پلیمر
۱۳	خواص و کاربرد پلیمرهای طبیعی	۳	۴۸	-	۴۸	زبان عمومی فنی مهندسی - نیمسال پنجم به بعد
۱۴	زبان تخصصی پلیمر	۲	۳۲	-	۳۲	از نیمسال ششم به بعد
۱۵	پلیمرها و محیط زیست	۳	۴۸	-	۴۸	مهندنسی پلاستیک - مهندسی الاستومر - مهندسی کامپوزیت
۱۶	مهندنسی فصل مشترک در پلیمرها	۳	۴۸	-	۴۸	طرایح محصول با پلیمرها
۱۷	پلیمرها در سامانه‌های کلوئیدی	۳	۴۸	-	۴۸	Mehndesi پلیمریزاسیون
۱۸	چسب، رزین و اسننج	۳	۴۸	-	۴۸	Mehndesi پلیمریزاسیون
۱۹	نانوفناوری در پلیمرها	۳	۴۸	-	۴۸	شیمی فیزیک پلیمرها
۲۰	زیست فناوری در پلیمرها	۳	۴۸	-	۴۸	شیمی فیزیک پلیمرها
۲۱	مدل سازی مولکولی در پلیمرها	۳	۴۸	-	۴۸	مدل سازی سیستم‌های پلیمری
۲۲	*پروژه	۳	-	-	-	تابستان نیمسال ششم به بعد
۲۳	کارآموزی*	۲	۲۴۰	۲۴۰	-	تابستان نیمسال ششم به بعد
جمع واحدهایی که باید اخذ شود						
۲۳						

* دروسی که اخذ آنها اجباری است.

بیشنهاد می‌شود که ۱۲ واحد دروس با تأثید استاد پایان نامه کارشناسی در راستای تحقیق اخذ گردد.



۴-۲- دروس بسته تخصصی الزامی رنگ

ردیف	نام درس	تعداد واحد	ساعت			پیش نیاز / (هم نیاز)
			جمع	عملی	نظری	
۱	رزین های پوشش سطح	۳	۴۸	-	۴۸	شیمی پلیمر- (مبانی پوشش های آلی)
۲	آر - رزین های پوشش سطح	۱	۱۶	۱۶	-	رزین های پوشش سطح
۳	شیمی فیزیک پلیمرها - مبانی پوشش های آلی	۳	۴۸	-	۴۸	شیمی فیزیک پلیمرها - مبانی پوشش های آلی
۴	آر - فناوری پوشش های آلی و کنترل کیفیت ۱	۱	۱۶	۱۶	-	مبانی پوشش های آلی
۵	آر - فناوری پوشش های آلی و کنترل کیفیت ۲	۱	۱۶	۱۶	-	آر - مبانی پوشش های آلی - کنترل کیفیت ۱
۶	آر فیزیک رنگ و مبانی ظاهر اشیاء	۱	۱۶	۱۶	-	فیزیک رنگ و مبانی ظاهر اشیاء
۷	باز تولید رنگ	۲	۳۲	-	۳۲	فیزیک رنگ و مبانی ظاهر اشیاء
۸	خوردگی و پوشش های محافظه	۲	۴۸	-	۴۸	رزین های پوشش سطح
۹	آر - خوردگی و پوشش های محافظه	۱	۱۶	۱۶	-	خوردگی و پوشش های محافظه
۱۰	فناوری پودر و رنگدانه های غیرآلی	۲	۴۸	-	۴۸	از نیمسال ششم به بعد
۱۱	مواد رنگزای آلی	۳	۴۸	-	۴۸	شیمی آلی ۲
۱۲	آر - مواد رنگزای آلی	۱	۱۶	۱۶	-	(مواد رنگزای آلی)
۱۳	رنگ و محیط زیست	۳	۴۸	-	۴۸	از نیمسال ششم به بعد
۱۴	زبان تخصصی	۲	۳۲	-	۳۲	زبان عمومی فنی مهندسی - از نیمسال پنجم
۱۵	بروژه*	۳	-	-	-	تایستان نیمسال ششم به بعد
۱۶	کارآموزی*	۲	-	-	-	تایستان نیمسال ششم به بعد
جمع واحدهای که باید اخذ شود						
۲۳						

* دروسی که اخذ آنها اجباری است.

یشندها می شود که ۱۲ واحد دروس با تائید استاد پایان نامه کارشناسی در راستای تحقیق اخذ گردد.



۱-۵- بسته دروس تخصصی اختیاری رنگ

ردیف	نام درس	تعداد واحد	ساعت			پیش نیاز / (هم نیاز)
			جمع	عملی	نظری	
۱	رزین های پوشش سطح	۳	۴۸	-	۴۸	شیمی پلیمر
۲	شیمی فیزیک پوشش سطح	۳	۴۸	-	۴۸	شیمی فیزیک پلیمرها - مبانی پوشش های آلی
۳	پاز تولید رنگ	۲	۳۲	-	۳۲	فیزیک رنگ و مبانی ظاهر اشیاء
۴	چاپ و سستابندی	۳	۴۸	-	۴۸	مبانی پوشش های آلی
۵	فناوری پودر و رنگدانه های غیرآلی	۳	۴۸	-	۴۸	از نیمسال ششم به بعد
۶	خوردگی و پوشش های محافظا	۳	۴۸	-	۴۸	رزین های پوشش سطح
۷	رزین های پوشش سطح پایه آب	۳	۴۸	-	۴۸	از نیمسال ششم به بعد - رزین های پوشش سطح
۸	مواد رنگزای آلی	۳	۴۸	-	۴۸	شیمی آلی ۲
۹	فناوری رنگی کردن پلیمرها	۳	۴۸	-	۴۸	از نیمسال پنجم به بعد
۱۰	مدیریت مهندسی، اقتصاد و حقوق تجارت	۳	۴۸	-	۴۸	از نیمسال هفتم به بعد
۱۱	اندازه گیری کمیت های مهندسی	۲	۳۲	-	۳۲	مکانیک سیالات
۱۲	آمار و احتمال مهندسی	۳	۴۸	-	۴۸	ریاضی عمومی ۲
۱۳	محاسبات عددی	۲	۳۲	-	۳۲	ریاضی عمومی ۲ - برنامه نویسی کامپیوتر
۱۴	روش تحقیق و نگارش علمی	۲	۳۲	-	۳۲	از نیمسال چهارم به بعد

۱۵

جمع واحدهای که باید اخذ شود



۲-۵- پسته دروس تخصصی اختیاری پلیمر

ردیف	نام درس	تعداد واحد	ساعت			پیش نیاز / (هم نیاز)
			جمع	عملی	نظری	
۱	مهندسی پلیمرزاسیون	۳	۴۸	-	۴۸	شیمی فیزیک پلیمرها - مهندسی واکنش های شیمیایی - مدل سازی سیستم های پلیمری
۲	مهندسی کامپوزیت	۳	۴۸	-	۴۸	خواص فیزیکی و مکانیکی پلیمرها
۳	مهندسی الیاف	۳	۴۸	-	۴۸	میانی رئولوژی - خواص فیزیکی و مکانیکی پلیمرها
۴	مهندسی الاستومر	۳	۴۸	-	۴۸	رئولوژی
۵	آر - شیمی فیزیک پوشش سطح	۱	۱۶	۱۶	-	شیمی فیزیک پوشش سطح
۶	چاپ و بسته بندی	۳	۴۸	-	۴۸	شیمی فیزیک پوشش سطح - (میانی پوشش های آری)
۷	آر - چاپ و بسته بندی	۱	۱۶	۱۶	-	چاپ و بسته بندی
۸	فتاوری رنگی کردن پلیمرها	۳	۴۸	-	۴۸	از تیمسال پنجم به بعد
۹	رزین های پوشش سطح پایه آب	۳	۴۸	-	۴۸	از تیمسال ششم به بعد - رزین های پوشش سطح
۱۰	پلیمرها و محیط زیست	۳	۴۸	-	۴۸	از تیمسال ششم به بعد
۱۱	مهندسی فصل مشترک در پلیمرها	۳	۴۸	-	۴۸	مهندسی های پلاستیک - الاستومر - کامپوزیت
۱۲	پلیمرها در سازه های کلوینیدی	۳	۴۸	-	۴۸	مهندسی پلیمرزاسیون
۱۳	آر - شناسایی و آنالیز دستگاهی	۱	۱۶	۱۶	-	شناسایی و آنالیز دستگاهی
۱۴	مدیریت مهندسی، اقتصاد و حقوق تجارت	۳	۴۸	-	۴۸	از تیمسال هفتم به بعد
۱۵	نانوفتاوری در پلیمرها	۳	۴۸	-	۴۸	شیمی فیزیک پلیمرها
۱۶	زیست فناوری در پلیمرها	۳	۴۸	-	۴۸	شیمی فیزیک پلیمرها
۱۷	مدل سازی مولکولی در پلیمرها	۳	۴۸	-	۴۸	مدل سازی سیستم های پلیمری
۱۸	اندازه گیری کمیت های مهندسی	۲	۳۲	-	۳۲	مکانیک سیالات
۱۹	آمار و احتمال مهندسی	۳	۴۸	-	۴۸	ریاضی عمومی ۲
۲۰	محاسبات عددی	۲	۳۲	-	۳۲	ریاضی عمومی ۲ - برنامه نویسی کامپیوتر
۲۱	روش تحقیق و نگارش علمی	۲	۳۲	-	۳۲	از تیمسال چهارم به بعد
۱۵						
جمع واحدهای که باید اخذ شود						

توضیحات

- ۱-۵- دانشجو پس از انتخاب دروس تخصصی الزامی (جداول ۱-۴ و ۲-۴ با تصویب دانشکده)، می تواند دروس تخصصی اختیاری خود را از جداول پلیمر، رنگ (جداول ۱-۵ و ۲-۵) یا هر زمینه دیگری (مانند مهندسی صنایع، مهندسی مکانیک، مدیریت و ۰۰۰) انتخاب نماید.
- ۲-۵- به قارغ التحصیلان گواهی گذراندن پسته دروس تخصصی الزامی و اختیاری از سوی معاون آموزشی دانشگاه داده خواهد شد. در صورتیکه پسته دروس تخصصی الزامی و اختیاری هم نام انتخاب گردد، آنکه به قارغ التحصیلان صرفاً گواهی گذراندن پسته دروس تخصصی الزامی از سوی معاون آموزشی دانشگاه داده خواهد شد.
- ۳-۵- امکان اخذ ۱۵ واحد از دانشکده های دیگر به جای پسته دروس تخصصی اختیاری وجود دارد. این دروس می بایست به تائید گروه آموزشی دانشکده مبدأ، مقصد و شورای برنامه ریزی دانشگاه (در صورت وجود) یا کمیته برنامه ریزی وزارت برست.



فصل سوم

سرفصل دروس



نام درس به فارسی: اندیشه اسلامی (۱)

نام درس به انگلیسی:

تعداد واحد	تعداد ساعت	پیش نیاز	هم نیاز	ترم قابل اخذ	نوع درس	نوع واحد
۲	۳۲	—	—	اول	عمومی	نظری

اهداف:

تبیین ضرورت پرداختن دانشجوی مسلمان به دین و مقولات دینی، تعمیق و گسترش اطلاعات و تقویت خدایاوری و ایمان دانشجویان در زمینه مباحث مریوط به خداشناسی و رستاخیز

سرفصل:

۱- انسان و ایمان

۱-۱- نیازهای معنوی انسان

۱-۲- نقش ایمان مذهبی در زندگی انسان

۱-۳- عقل و ایمان

۲- مفهوم خدا

۲-۱- برداشت‌های مختلف درباره خدا

۲-۲- خدا در ادیان ابراهیمی (یهود، مسیحیت، اسلام)

۳- خدایابی

۳-۱- دل و شهود

۳-۲- عقل و استدلال

۴- توحید و شرک

۴-۱- توحید ذاتی و صفاتی

۴-۲- توحید افعالی

۴-۳- توحید عبادی (توسل و شفاعت)

۵- سایر اوصاف خداوند

۵-۱- عدل الهی

۵-۲- حکمت و قدرت

۵-۳- مسئله شرور

۵-۴- جبر و اختیار(قضا و قدر)

۶- رستاخیز و جاودانگی انسان

۶-۱- عرک و بزرخ

۶-۲- قیامت



نام درس به فارسی: اندیشه اسلامی (۲)

نام درس به انگلیسی:

تعداد واحد	تعداد ساعت	پیش نیاز	هم نیاز	نرم قابل اخذ	نوع درس	نوع واحد
۲	۳۲	اندیشه اسلامی (۱)	—	دوم	عمومی	نظری

اهداف:

گسترش آگاهی‌های دانشجویان در زمینه دین، پیامبری، اسلام، امامت و ولایت

سرفصل:

۱- پیشینه دین و پیامبری

- ۱-۱- تعریف دین و پیشینه آن در تاریخ
- ۱-۲- یهودیت و مسیحیت، پیدایش و سرنوشت آنان
- ۱-۳- آشنایی با تورات و انجیل و مقایسه آن دو با قرآن
- ۱-۴- تأثیر حاکمیت مسیحیت بر جامعه غربی و مقایسه آن با تأثیر اسلام در پیدایش تمدن اسلام

۲- اهداف، ابعاد و قلمرو دین

- ۲-۱- ضرورت وحی و پیامبری برای سعادت معنوی و زندگی دنیا بی
- ۲-۲- عصمت پیامبران
- ۲-۳- نقش دین در زندگی دنیا (بررسی دیدگاههای اومانیزم، سکولاریزم و لیبرالیزم و نظریه جامعیت دین)
- ۲-۴- گوهر مشترک دین و راز تعدد ادیان و شرایع
- ۲-۵- رابطه علم و دین

۳- شناخت اسلام

- ۳-۱- قرآن و سنت
- ۳-۲- اعجاز قرآن
- ۳-۳- اعتبار سنت
- ۳-۴- محاکمات و متشابهات
- ۳-۵- عقل و جایگاه آن در شناخت دین
- ۳-۶- خاتمیت و پاسخگویی اسلام به نیازهای متغیر انسان
- ۳-۷- روش فهم دین (تکامل پذیری، فهم بشری، قداست فهم دین، پلورالیزم دین)

۴- امامت و ولایت

- ۴-۱- معنای امامت و ولایت
- ۴-۲- ابعاد و شرمنامه امامت (مرجعیت دینی، ولایت سیاسی- ولایت معنوی)
- ۴-۳- عصمت امامان و ادله نصب آنان
- ۴-۴- مهدویت

۵- مرجعیت و ولایت در عصر غیبت

- ۵-۱- مرجعیت دینی در عصر غیبت
- ۵-۲- ولایت فقیه و رهبری سیاسی در زمان غیبت
- ۵-۳- تاریخچه ولایت فقیه

- ۶-۱- مبنای مشروعیت حکومت دینی و اختیارات ولی فقیه
- ۶-۲- نصب، عزل و نظارت بر ولی فقیه



نام درس به فارسی: انسان در اسلام

نام درس به انگلیسی:

تعداد واحد	تعداد ساعت	پیش نیاز	هم نیاز	ترم قابل اخذ	نوع درس	نوع واحد
۲	۳۲	—	—	اول	عمومی	نظری

هدف:

آشنایی با دیدگاه اسلام درباره انسان، جایگاه او در نظام هستی و استعدادها و مسئولیت‌ها و آگاهی از ارزش واقعی انسان

سرفصل:

۱- کلیات و مقاہیم بنیادین

۱-۱- تعریف، اهمیت و ضرورت انسان‌شناسی

۱-۲- انسان‌شناسی از دیدگاه‌های مختلف (تجربی، اسطوره‌ای، فلسفی، دینی و ...)

۱-۳- انسان در نظریگاه عارفان مسلمان (مولوی، حافظ و ...)

۲- ساحت‌های وجود انسان

۲-۱- طبیعت و نیازها مادی انسان

۲-۲- معنویت و فطرت الهی انسان

۲-۳- عقل و آگاهی انسان

۲-۴- آزادی و مسئولیت انسان

۳- کمال انسان

۳-۱- عشق و محبت (عشق حقیقی، عشق مجازی و عشق کاذب)

۳-۲- سیر تکامل انسان (شناخت خدا، عبودیت و تکلیف)

۳-۳- مراتب کمال و حمود انسان

۳-۴- عوامل و موائع کمال

۴- از خود بیگانگی

۴-۱- معنای از خود بیگانگی و دیدگاه‌های موجود در این باره

۴-۲- زمینه‌های، عوامل و پیامدهای از خود بیگانگی انسان

۴-۳- انسان عذر و بیگانگی انسان از خود

۴-۴- درمان خودبیگانگی



نام درس به فارسی: حقوق سیاسی و اجتماعی در اسلام

نام درس به انگلیسی:

تعداد واحد	تعداد ساعت	پیش نیاز	هم نیاز	ترم قابل اخذ	نوع درس	نوع واحد
۲	۳۲	—	—	اول	عمومی	نظری

هدف:

آشنایی با ویژگی‌های نظام حقوقی اسلام و اصول بنیادین و انواع حقوق و آزادی‌های مدنی و سیاسی انسان از دیدگاه اسلام

سرفصل:

۱- مفاهیم اولیه و کلیات

۱-۱- مفهوم و انواع حق (حق تکوینی، تشریعی، حق‌الناس، حق‌الله و ...)

۱-۲- منشأ و خاستگاه حق

۲- مبانی و ویژگی‌های نظام حقوقی اسلام (در مقایسه با سایر نظام‌ها)

۲-۱- مبانی حقوق اسلامی

۲-۲- حقوق طبیعی و حقوق فطری

۲-۳- رابطه متقابل حق و تکلیف

۲-۴- جایگاه عدالت در نظام حقوق اسلام

۲-۵- مفهوم، مبانی و انواع آزادی در اسلام

۲-۶- نسبت حقوق فرد و جامعه

۳- حقوق مدنی و اجتماعی در اسلام

۳-۱- حق حیات، تکامل پیشرفت انسان

۳-۲- آزادی تفکر و عقیده

۳-۳- آزادی بیان و قلم

۳-۴- انتخاب شغل و مسکن و ...

۳-۵- حق امنیت قضائی و عدالت اجتماعی

۴- حقوق سیاسی

۴-۱- حق مشارکت در امور سیاسی

۴-۲- حق نظارت عمومی

۴-۳- حق حاکمیت ملی

۵- حقوق زن

۵-۱- مبانی حقوق زن

۵-۲- تفاوت‌های حقوق زن و مرد و علل آن

۵-۳- اسلام و فیضیزم

۵-۴- حقوق کودک در اسلام

۵-۵- حقوق اقلیت در اسلام

۵-۶- حقوق و روابط بین‌الملل در اسلام



نام درس به فارسی: فلسفه اخلاق (با تکیه بر مباحث تربیتی)

نام درس به انگلیسی:

نام درس	نوع واحد	نوع درس	نرم قابل اخذ	هم نیاز	پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
نظری	عمومی	اول	—	—	—	۳۲	۲

هدف:

توجیه باورهای اخلاقی و تقویت بینانهای فکری فراگیران و آشنایی با مکاتب و دیدگاههای مختلف اخلاقی با تأکید بر بیان دیدگاههای اندیشمندان اسلامی

سرفصل:

۱- کلیات

۱-۱-مفهوم، اهمیت و چارگاه فلسفه اخلاق

۱-۲- انواع پژوهش‌های اخلاقی (توصیفی، هنجاری و فرالخلاقی)

۱-۳- سیر فلسفه اخلاق در اندیشه اسلامی

۲- مستولیت اخلاقی

معنا شناسی مستولیت اخلاقی -۱-۲

شرابط مستولیت اخلاقی (مباحثی درباره جبر رنتیکی، محیطی و ...) -۲-۲

قلمره مستولیت اخلاقی -۳-۲

۳- واقع‌گرایی اخلاقی

واقع‌گرایی در مفاهیم اخلاقی -۱-۳

واقع‌گرایی در احکام اخلاقی -۲-۳

۴- معیار ارزش اخلاقی

۴-۱- سود و زیان شخصی یا گروهی

۴-۲- حسن و قبح ذاتی افعال

۴-۳- مطابقت با قانون عقل

۴-۴- امر و نهی الهی

۴-۵- حسن فعلی و فاعلی

۵- اطلاق و نسبیت در اخلاق

۵-۱- انواع نسبیت‌گرایی اخلاقی (توصیفی، هنجاری و فرالخلاقی)

۵-۲- مکاتب اخلاقی نسبیت‌گرا

۵-۳- نقل و نقد دلایل نسبیت‌گرایان

۵-۴- مطلق‌گرایی اخلاقی

۵-۵- مکاتب مطلق‌گرا

۶- دین و اخلاق

۶-۱- نیازمندیهای دین به اخلاق

۶-۲- واستگی‌های اخلاقی به دین

۶-۳- نقد و بررسی نظریه‌های تباین، اتحاد و تعامل



نام درس به فارسی: اخلاق اسلامی (مبانی و مفاهیم)

نام درس به انگلیسی:

نوع واحد	نوع درس	نرم قابل اخذ	هم نیاز	پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
نظری	عمومی	اول	----	----	۳۲	۲

هدف:

آشنایی با مبانی و مفاهیم اخلاق اسلامی در حوزه فضایل و رذایل اخلاقی، به منظور کسب فضیلت‌ها و پرهیز از رذایل‌های اخلاقی

سرفصل:

۱- کلیات

مفهوم، اهمیت و جایگاه علم اخلاق اسلامی -۱-۱

تاریخچه علم اخلاق اسلامی -۲-۱

رویکردهای مختلف در علم اخلاق اسلامی -۳-۱

۲- مبانی اخلاق اسلامی

-۱-۲- هدفمندی زندگی انسانی

-۲-۱-۱- عوامل و موانع قرب

-۲-۱-۲- مراتب و درجات قرب به خدا

-۲-۲- خودشناسی

-۲-۲-۱- ابعاد وجود انسانی (بعد متعالی و مادی) و جاودانگی او

-۲-۲-۲- آزادی و اختیار

-۲-۲-۳- نقش عقیده و عمل در تکوین شخصیت انسانی

۳- فضایل و رذایل اخلاقی

-۱-۳- در رابطه انسان با خدا (معنویت و بندگی)

-۲-۳- در رابطه با خود (اخلاق فردی)

-۳-۳- در رابطه با دیگران (اخلاق اجتماعی)

-۴-۳- فضایل اخلاقی

-۳-۴-۱- محبت به خدا و اولیای الهی

-۳-۴-۲- توبک

-۳-۴-۳- قناعت

-۳-۴-۴- یاد مرگ

-۳-۴-۵- تفکر

-۳-۴-۶- اخلاص

-۳-۴-۷- خوف و رجاء

... -۳-۴-۸

-۳-۵-۳- رذایل اخلاقی

-۳-۵-۱- دنیاگرایی

-۳-۵-۲- پیروی از هواي نفس

-۳-۵-۳- غرور

-۳-۵-۴- خودفراموشی

-۳-۵-۵- ربا

-۳-۵-۶- آفات زبان

... -۳-۵-۷



نام درس به فارسی: آینین زندگی (اخلاق کاربردی)

نام درس به انگلیسی:

تعداد واحد	تعداد ساعت	پیش نیاز	هم نیاز	ترم قابل اخذ	نوع درس	نوع واحد
۲	۳۲	—	—	اول	عمومی	نظری

هدف:

آشنایی دانشجویان با معیارهای اخلاق اسلام درباره مهمترین ابعاد زندگی روزمره و ایجاد زمینه‌ای برای گراحتش بیشتر به پذیرش موافقین اخلاقی اسلام درباره مسائل فردی و اجتماعی

سرفصل:

- ۱- اهمیت، جایگاه و ابعاد اخلاق اجتماعی در اسلام
- ۲- اخلاق دانشجویی

- ۱-۱- رابطه اخلاقی دانشجو با خود
- ۱-۲- رابطه اخلاقی دانشجو با استاد
- ۱-۳- رابطه اخلاقی دانشجو با سایر دانشجویان

۳- اخلاق آموزش و پرورش

- ۱-۱- تأثیر ویژگی‌های اخلاقی انسان در آموزش و پرورش علمی
- ۱-۲- ویژگی‌ها و محدودیت‌های اخلاقی پژوهش و آموزش
- ۱-۳- اخلاق نقد

۴- اخلاق کار و معیشت

- ۱-۴- شیوه‌های اخلاقی و غیر اخلاقی کسب ثروت
- ۱-۵- معیارهای اخلاقی انتخاب شغل و ...

۵- اخلاق معاشرت

- ۱-۵- صله ارحام
- ۱-۶- اخلاق شهروندی
- ۱-۷- مدارا
- ۱-۸- مسئولیت پذیری

۶- اخلاق دوستی و رفاقت

- ۱-۱- نقش دوست در سعادت و شقاوت انسان
- ۱-۲- معیارهای شناخت دوست خوب
- ۱-۳- وظایف و حقوق دوستان در قبال یکدیگر و ...

۷- اخلاق جنسی

- ۱-۱- اهمیت و جایگاه غریزه جنسی در اخلاق
- ۱-۲- حدود ارتباط زن و مرد (دختر و پسر) با یکدیگر
- ۱-۳- فضایل اخلاقی مربوط به امور جنسی (حجاب، حیاء، عفت و ...)
- ۱-۴- آسیب شناسی اخلاق جنسی

۸- اخلاق گزینش همسر

- ۱-۸- ویژگی‌های همسر شایسته از نظر اسلام
- ۲-۸- فضایل و ردایل اخلاقی در زندگی زناشویی
- ۳-۸- راههای انتخاب همسر
- ۴-۸- ویژگی‌های یک زندگی موفق
- ۵-۸- راههای دستیابی به زندگی موفق

۹- اخلاق سیاست



- ۱-۹ - وظایف اخلاقی دولتمردان در قبال مردم
- ۲-۹ - وظایف اخلاقی مردم در قبال دولت
- ۳-۹ - راههای غیر اخلاقی کسب قدرت و جلب رأی و ...
- ۱۰ - اخلاق گفتگو و نقد
- ۱-۱۰ - محوریت حق و حقیقت طلبی
- ۲-۱۰ - فضایل و ردایل اخلاق مربوط به گفتگو
- ۱۱ - اخلاق محیط زیست
- ۱-۱۱ - آداب تعامل انسان با محیط خود
- ۲-۱۱ - راه حل‌های اخلاقی مشکلات زیست محیطی
- ۳-۱۱ - وظیفه ما در قبال تخریب محیط زیست



نام درس به فارسی: عرفان عملی در اسلام

نام درس به انگلیسی:

تعداد واحد	تعداد ساعت	پیش نیاز	هم نیاز	ترم قابل اخذ	نوع درس	نوع واحد
۳	۳۲	----	----	اول	عمومی	نظری

هدف:
آشنایی با شیوه صحیح سیر و سلوک عرفانی، دفاع از عرفان عملی اسلام در برابر شیوه‌های بدیل و ایجاد زمینه تربیت و تزکیه نفس

سرفصل:

- ۱- کلیات
 - ۱-۱- تعریف عرفان عملی و تفاوت آن با علم اخلاق و عرفان نظری
 - ۱-۲- جایگاه و اهمیت عرفان عملی
 - ۲- راههای متفاوت سیر و سلوک عرفانی
 - ۱-۲- معرفی راههای متعدد سیر و سلوک عرفانی
 - ۲-۲- معیارهای گزینش بهترین و مناسب‌ترین راه سیر و سلوک
 - ۳- دین و عرفان
 - ۱-۳- نقش دین در ارایه راه صحیح سیر و سلوک
 - ۲-۳- راه صحیح سیر و سلوک در گفتار و کردار مخصوصان
 - ۳-۲- مسئله طریقت، شریعت و حقیقت
 - ۴- اهداف و سیر و سلوک
 - ۱-۴- معرفت حق
 - ۲-۴- عشق به حق، عشق به مظاہر حق
 - ۳-۴- قرب به حق
 - ۴-۴- رجوع به حق (لقاء الله) - فداء في الله - بقاء بالله)
 - ۵- نقش راهنمای (بیرون) در سیر و سلوک عرفان
 - ۱-۵- ضروری یا غیر ضروری بودن راهنمای در عرفان
 - ۲-۵- خطرات و آفات پیر گزینی
 - ۳-۵- پرهیز از پیروی مرشدگران دروغین
 - ۶- تزکیه و تهدیب نفس
 - ۱-۶- انواع نفس: نفس اماره، لوانه، مطمئنه
 - ۲-۶- ریاضت‌های مشروع و ناممشروع برای تهدیب نفس
 - ۳-۶- مراحل تهدیب نفس
 - ۴-۶- عراقیه و محاسبه
 - ۵-۶- آثار و پیامدهای تزکیه نفس
 - ۷- مقامات عارفان
 - ۱-۷- توبه
 - ۲-۷- ورع
 - ۳-۷- زهد
 - ۴-۷- فقر
 - ۵-۷- صبر
 - ۶-۷- توکل
 - ۷-۷- رضا
 - ۸- حالات عرفان
 - ۱-۸- قرب و محبت
 - ۲-۸- خوف و رجا و شوق
 - ۳-۸- انس و اطمینان
 - ۴-۸- مشاهده
 - ۵-۸- یقین



نام درس به فارسی: انقلاب اسلامی ایران

نام درس به انگلیسی:

تعداد واحد	تعداد ساعت	پیش نیاز	هم نیاز	ترم قابل اخذ	نوع درس	نوع واحد
۲	۳۲	—	—	اول	عمومی	نظری

هدف:

آشنایی نظری با علل و عوامل پیدایش انقلاب اسلامی و بررسی تحولات فرهنگی، اجتماعی و سیاسی انقلاب اسلامی و مسائل پس از آن

سرفصل:

۱- مفاهیم و کلیات

۱-۱- تعریف فرهنگ، تاریخ، نظام اجتماعی و نهادها، قدرت، حاکمیت

۲-۱- انقلاب و تغییرات اجتماعی و نظریه‌ها

۲- زمینه‌های فرهنگی، تاریخی و سیاسی جامعه معاصر ایران

۳- مشروطه و عوامل تأثیر گذار در آن (عوامل فرهنگی، سیاسی، اقتصادی، خارجی و ...)

۴- تحلیل تحولات اجتماعی و سیاسی ایران پس از مشروطه

۴-۱- کودتای ۱۲۹۶ و تأسیس بهلوی، زمینه و عوامل داخلی و خارجی

۴-۲- تحلیل ساخت قدرت پهلوی دوم

۴-۳- ملی شدن صنعت نفت و کودتای ۲۸ مرداد

۴-۴- نیروهای کاری سیاسی مخالف رژیم پهلوی

۵- امام خمینی و فرایند شکل‌گیری انقلاب اسلامی (از ۱۳۴۲ - ۱۳۵۷)

۶- ماهیت، آرمان و نقش مردم و رهبری در پیروزی انقلاب اسلامی

۷- بازتاب و تأثیرات انقلاب اسلامی در جهان اسلام و در دنیای معاصر

۸- دستاوردها و چالش‌های انقلاب اسلامی



نام درس به فارسی: آشنایی با قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران

نام درس به انگلیسی:

نوع واحد	تعداد ساعت
نظری	۲

هدف:

آشنایی با اصول و مبانی قانون اساسی و نسبت آن با قوانین دیگر و حقوق و آزادی‌های عمومی مقرر در آن

سرفصل:

۱- مفهوم قانون اساسی و تاریخچه آن در ایران

۱-۱- قانون اساسی در دوره مشروطه

۱-۲- قانون اساسی در جمهوری اسلامی ایران

۲- مبانی فقهی، نظری قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران

۳- ریشه‌های فرهنگی و اجتماعی قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران

۴- محورها و فضول اساسی قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران

۴-۱- اصول کلی

۴-۲- حقوق و آزادی‌های عمومی

۴-۳- رهبری

۴-۴- قوه قضائیه

۴-۵- قوه مجریه

۴-۶- قوه مقسته

۴-۷- سیاست خارجی

۵- بازنگری در قانون اساسی

۶- مقایسه قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران با قانون اساسی سایر کشورها



نام درس به فارسی: اندیشه سیاسی امام خمینی (ره)

نام درس به انگلیسی:

تعداد واحد	تعداد ساعت	پیش نیاز	هم نیاز	ترم قابل اخذ	نوع درس	نوع واحد
۲	۳۲	—	—	اول	عمومی	نظری

هدف:

آشنایی با بنیادها، چارچوب و اصول اندیشه سیاسی بنیان گذار جمهوری اسلامی و شناخت سیره و قواعد حاکم بر رفتار سیاسی ایشان

سرفصل:

۱- زندگی علمی، سیاسی امام خمینی (ره)

۲- مبانی معرفتی و اعتقادی اندیشه‌های سیاسی امام

۳- مروری بر اصول اندیشه سیاسی امام

۴-۱- ضرورت حکومت اسلامی

۴-۲- معیار مشروعیت حکومت

۴-۳- ولایت مطائفه فقیه

۴- مسائل و محورهای مهم در دیدگاه‌ها و اندیشه سیاسی امام

۴-۱- جمهوری اسلامی

۴-۲- جایگاه مجلس و قانونگذاری

۴-۳- نقش مردم در حکومت

۴-۴- انتخابات و اراده عمومی

۴-۵- قانون اساسی

۴-۶- احزاب و گروهها و مشارکت سیاسی

۴-۷- اصول و مبانی سیاست خارجی

۴-۸- استکبار جهانی و نظام بین‌الملل

۴-۹- مسئله فلسطین و امت اسلامی

۴-۱۰- جریان‌های اجتماعی، سیاسی معاصر ایران

۴-۱۱- مستضعفان و عدالت اجتماعی



نام درس به فارسی: تاریخ فرهنگ و تمدن اسلامی

نام درس به انگلیسی:

تعداد واحد	تعداد ساعت	پیش نیاز	هم نیاز	ترم قابل اخذ	نوع درس	نوع واحد
۲	۳۲	—	—	اول	عمومی	نظری

هدف:

آشنایی با شکل گیری تمدن اسلامی و عناصر داخلی و خارجی مؤثر در تعالی و اتحاطاً آن به منظور تقویت خودبادوری و تحکیم هیبت ملت اسلامی

سرفصل:

۱- مباحث پایه

۱-۱- واژه شناسی تاریخ، فرهنگ، تمدن و تجدد

۱-۲- عناصر تشکیل دهنده فرهنگ و تمدن

۱-۳- تعریف تمدن اسلامی و محدوده تاریخی و چهارگایی آن

۲- تمدن اسلامی و علل و عوامل آن

۲-۱- ویژگی‌های تمدن اسلامی

۲-۲- نهضت شکوفایی علمی در تمدن اسلامی

۲-۳- نهادهای سیاسی، اجتماعی و علمی تمدن اسلامی

۲-۴- علل و عوامل اعتقادی، فرهنگی و اجتماعی، پیدایش و شکوفایی تمدن اسلامی

۲-۵- تأثیر فرهنگ‌ها و تمدن‌های پیشین در پیدایش تمدن اسلامی (يونان و ایران و ...)

۲-۶- خدمات متقابل اسلام و ایران

۳- زمینه‌های ضعف، علل و عوامل رکود تمدن اسلامی

۳-۱- تهاجم دشمنان خارجی (مغول، صلیمان و ...)

۳-۲- اشرافی گری و حکومت‌های خودکامه و دور شدن خلافت از معیارهای اصیل اسلامی

۳-۳- تحریرگری و محدودیت‌های سیاسی و اجتماعی

۳-۴- دنیا پرستی و اتحاطاً اخلاقی و انحراف از اسلام راستین

۴- تأثیر تمدن اسلامی بر تمدن غرب و پیدایش رنسانس

۵- ظرفیت‌های موجود در جهان اسلام

۵-۱- موقعیت جغرافیایی و زنوبیتیک کشورهای اسلامی

۵-۲- منابع زیرزمینی و انسانی کشورهای اسلامی

۵-۳- سرمایه فرهنگی و معنوی اسلام

۶- اتحاطات معنوی و بحران‌های درونی دنیای مدرن



نام درس به فارسی: تاریخ تحلیلی صدر اسلام

نام درس به انگلیسی:

تعداد واحد	تعداد ساعت	پیش نیاز	هم نیاز	ترم قابل اخذ	نوع درس	نوع واحد
۲	۳۲	—	—	اول	عمومی	نظری

هدف:

آشنایی با چگونگی ظهور و گسترش اسلام و شیوه گذر از جامعه جاهلی به جامعه اسلامی

سرفصل:

۱- مباحث پایه

۱-۱- تعاریف، تقسیمات، فوائد تاریخ

۲-۱- آشنایی با مورخان و منابع و مأخذ مهجم تاریخ اسلام

۳-۱- رویکرد شرق شناسی به تاریخ اسلام و نقد آن

۲- جهان در آستانه بعثت

۱-۲- اوضاع اجتماعی، فرهنگی، جزیره‌العرب در آستانه ظهور اسلام (ارزش‌های حاکم، خاتواده، دین و ...)

۲-۲- وضعیت سیاسی، اجتماعی و فرهنگی ایران و روم

۳- تاریخ زندگی و سیره پیامبر پیش از هجرت

۱-۳- تاریخ زندگی و اخلاق و منش شخصی پیامبر

۲-۳- روش پیامبر اسلام در دعوت و رسالت

۳-۳- زمینه‌ها و موانع گسترش اسلام در مکه

۴- تاریخ زندگی و سیره پیامبر پس از هجرت

۱-۴- اهمیت، عوامل و چگونگی هجرت

۲-۴- سیره فرهنگی، اجتماعی و سیاسی پیامبر(ص) در مدینه

۳-۴- جریانهای معارض با پیامبر در مدینه (منافقان و کفار)

۴-۴- پیمانها و روابط داخلی و خارجی پیامبر

۵- تاریخ خلافت

۱-۵- ماجراهای سقیفه

۲-۵- مهمترین اقدامات سیاسی و نظامی دوران خلفا

۶- تاریخ زندگی علی(ع)

۱-۶- شخصیت امام علی(ع) (تولد، اسلام، تربیت و پرورش و ...)

۲-۶- امام علی(ع) در دوران خلفا

۳-۶- حکومت علوی و معارضان

۴-۶- سیره علوی

۷- تاریخ زندگی امام حسن(ع) و امام حسین(ع)

۱-۷- امام حسن(ع) و امام حسین(ع) در دوره پیامبر(ص)، خلفا و امام علی(ع)

۲-۷- صلح امام حسن(ع) و قیام امام حسین(ع)، زمینه‌ها و پیامدها



نام درس به فارسی: تاریخ امامت

نام درس به انگلیسی:

نوع واحد	نوع درس	نرم قابل اخذ	هم نیاز	پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
نظری	عمومی	اول	—	—	۳۲	۲

هدف:

آشنایی با مسئله امامت، جایگاه آن در اسلام و سیره و سنت پیشوایان در مقتضیات مختلف زمانی

سرفصل:

۱- کلیات

۱-۱- وصایت و جانشینی در تاریخ انبیاء پیشین

۲-۱- واژه شناسی امامت، ولایت، اهل بیت، صحابه، تابعین و ...

۲- جانشینی پیامبر

۱-۲- رحلت پیامبر و مسئله جانشینی

۲-۲- عاجزای سقیفه، زمینه‌ها و پیامدهای آن

۳- دوره امامت امام علی(ع) و امام حسن(ع)

۱-۳- دوره‌های زندگی امام علی(ع) - (همراه با پیامبر، عصر خلفا، دوران حکومت)

۲-۳- سیره امام علی(ع) و اصول حکومت علوی

۳-۳- امام حسن در دوره پیامبر، خلفا و امام علی(ع)

۴-۳- صلح امام حسن، انگیزه‌ها و پیامدها

۴- دوره زندگی امام حسین(ع) و امام سجاد(ع)

۱-۴- امام حسین در دوران پیامبر و امام علی و امام حسن

۲-۴- قیام عاشورا، زمینه‌ها و آثار آن

۳-۴- شخصیت و اقدامات امام سجاد

۵- دوره زندگی امام باقر(ع) و امام صادق(ع)

۱-۵- ویژگی‌های سیاسی اجتماعی و فرهنگی دوران امام باقر و امام صادق

۲-۵- شخصیت علمی و معنوی امام باقر و امام صادق از نظر شیعه و اهل سنت

۳-۵- نقش امام باقر و امام صادق در تقویت و شکوفایی فرهنگ و معارف اسلامی و تشیع

۶- دوره زندگی امام کاظم(ع) و امام رضا(ع)

۱-۶- وضعیت سیاسی و اجتماعی دوران امام کاظم(ع)

۲-۶- شخصیت امام کاظم و تأثیر ایشان در جامعه اسلامی و شیعه

۳-۶- وضعیت سیاسی و اجتماعی و فرهنگی دوران امام رضا(ع)

۴-۶- شخصیت امام رضا و تأثیرات فرهنگی و سیاسی ایشان در جامعه اسلامی

۵-۶- مسئله ولایت عهدی امام رضا، انگیزه‌ها، علل و پیامدها

۷- دوره زندگانی امام جواد(ع) تا امام زمان(عج)

۱-۷- شرایط اجتماعی فرهنگی و سیاسی دوران امامان

۲-۷- شخصیت امامان و تأثیر آنها در جامعه اسلامی و شیعی

۳-۷- ایجاد شبکه ارتباطات علمی، اجتماعی و سیاسی امامان با جامعه شیعی (وکلا، روایان و فقهیان)

۸- دوران غیبت

۱-۸- زمینه‌های غیبت و شرایط اجتماعی و سیاسی آن دوره

۲-۸- امام مهدی(عج) در منابع اهل تسنن و تشیع

۳-۸- تشیع در دوران غیبت صغیری و نواب اربعه

۴-۸- فلسفه انتظار و شرایط ظهور



نام درس به فارسی: تفسیر موضوعی قرآن

نام درس به انگلیسی:

نوع واحد	نوع درس	نرم قابل اخذ	هم نیاز	بیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
نظری	عمومی	اول	-----	-----	۳۲	۲

هدف:

آشنایی با برخی عقاید زندگی ساز قرآن کریم در قالب نگرش موضوعی

سرفصل:

- ۱- کلیات
- ۲- قرآن چگونه کتابی است
 - ۲-۱- کلام خدا
 - ۲-۲- کتاب هدایت
- ۳- روش فهم قرآن
 - ۳-۱- محکم و متشابه
 - ۳-۲- تفسیر و تاویل
- ۴- خدا در قرآن
- ۵- رابطه انسان و خدا
- ۶- روابط اجتماعی در قرآن
- ۷- سنت‌های الهی در قرآن
- ۸- بینش و اندیشه در قرآن
- ۹- ...



نام درس به فارسی: تفسیر موضوعی نهجهالبلاغه

نام درس به انگلیسی:

نوع واحد	تعداد ساعت
نظری	۳۲

هدف:

آشنایی با نهجهالبلاغه و درک آموزههای اساسی نهجهالبلاغه با نگرش موضوعی

سرفصل:

کلیات

- آشنایی با نهجهالبلاغه (گردآوری، استناد و مدارک، کتاب‌شناسی)
- ارزش ادبی نهجهالبلاغه
- سیری در موضوعات نهجهالبلاغه
- خدا در نهجهالبلاغه
- پیامبری و امامت
- سیاست حکومت
- روابط اجتماعی در نهجهالبلاغه
- انسان کامل
- ... -



نام درس به فارسی: تاریخ علم

نام درس به انگلیسی:

نوع واحد	نوع درس	نرم قابل اخذ	هم نیاز	پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
نظری	عمومی	اول	-----	-----	۳۲	۲

هدف:

سرفصل:

۱- معنای تاریخ علم، مقصود از مطالعه تاریخ علم

۲- علم در دوره باستان :

- تاریخ علم و فناوری در ایران و یونان باستان (چکیده تاریخ ایران، چکیده تاریخ یونان، منطق، فلسفه، کشاورزی، پزشکی، معماری، ریاضی و ... عدارس معروف جندی شاپور، اسکندریه، آنطاکیه، ...)

- تاریخ علم و فناوری در چین و هند باستان (چکیده تاریخ چین، چکیده تاریخ هند، نگرش چینی، کشاورزی، پزشکی، اخترشناسی، ریاضیات، علوم زمینی، فیزیک و شیمی)

۳- تاریخ علم و فناوری در جهان اسلام (شامل اسپانیا) و تاریخ اروپای سده میانه در همین زمان

- سیره پیامبر و نگاه اسلام به تفکر، تعقل، علم و شناخت طبیعت

- مدرسه ائمه : امام صادق(ع) و توحید مفضل

- بیتالحکمه و دوران ترجمه

- سیر علمی جهان اسلام و شرح اکتشافات علمی و فناوری های دانشمندان مسلمان (کشاورزی، هیات و نجوم، فلسفه، علم موسیقی، فیزیک و مهندسی - از پمپهای ابکشی تا آدمواره های مکانیکی - طب و داروشناسی، کیمیا، جفرافیا، تاریخ و فلسفه تاریخ، جامعه - شناسی و اقتصاد، معماری و شهرسازی، جانورشناسی و گیاهشناسی، ...)

- خاستگاه علم و تکنولوژی در جهان اسلام

- مهندسان بزرگ در جهان اسلام (الجزری، بنوموسی، الساعاتی، الخازنی، تقى الدین و ...)

- نهادهای آموزشی در تمدن اسلامی (مدرسه، بیمارستان، نظامیه)

- روش های تدریس و آموزش نوین در تمدن اسلامی

- عوامل عقلمت و انحطاط در تنقیق علمی مسلمانان (بیدایش جریان های ضد تفکر، حملات خارجی و ...)

- انتقال علوم و فرهنگ از جهان اسلام به اروپا، شکل گیری مراکز علمی در اروپا، مترجمان و معلمان در اروپای نو خاسته

۴- تاریخ علم از عصر رنسانس (۱۵۰۰ م.ب. بعد) تا امروز

- مفهوم رنسانس، تعامل مسیحیت و علم، عصر «خردگرانی»، تأثیرگذاری بزرگان علم از اینتلولوژی الهی، و علل سکولاریزه شدن علم در غرب، اثر علوم و اندیشه های جهان اسلام در رنسانس، عصر صفویه در ایران و مبادلات با غرب، عصر استعمار گری

- تحولات علم و فناوری در پست تحولات اجتماعی دو قاره ای اروپا و آمریکا، انقلاب صنعتی گسترش آن، ملاحظات اجتماعی و سیاسی انقلاب صنعتی، پیشرفت های ریاضی، پزشکی، فیزیک و مهندسی، توسعه محاسباتی (ماشین های محاسب)

- تاریخ دانشمندان و تحولات بزرگ در دو قرن اخیر در علم فیزیک هسته ای، زیست شناسی، تئوریه کوانتم، نسبیت، اخترشناسی، نانوفناوری و تکنولوژی زیستی

- بزرگان علم جدید در ایران و جهان اسلام : پزشکی (مجتمع رویان، سلوی های بنیادی، داروشناسی) فیزیک نوین (پروفسور حسابی)، ریاضیات، علوم و فناوری هسته ای، نانوفناوری

۵- بیداری اسلامی و علوم جدید در جهان اسلام و بررسی علوم جدید در جهان اسلام، دوران مشروطه و دوران تجدید

- بیداری اسلامی، دیدگاه سید جمال الدین اسدآبادی، دیدگاه ابوالاعلی مودودی و مطرح شدن دانشگاه اسلامی از سال ۱۸۷۰ میلادی، متفکور علم توحیدی و تفاوت آن با علم سکولار از دید متفکرین جهان اسلام

- ظهور انقلاب اسلامی در ایران و دیدگاه رهبران انقلاب اسلامی در مورد علم و جایگاه آن

- آینده علم و فناوری : تحلیل هایی برای آینده



نام درس به فارسی: فلسفه علم

نام درس به انگلیسی:

نام درس به فارسی: فلسفه علم	نام درس به انگلیسی:
تعداد واحد	تعداد ساعت
نوع واحد	نوع درس
۲	۳۲

هدف:

آشنایی با مصاديق بر جسته تاریخ معماری و ساختمان (ایران و جهان)

سرفصل:

- ۱- تعاریف: فلسفه، علم و فلسفه علم
- ۲- اجزاء تشکیل دهنده علم (مقصود علم پایه و تجربی است)
 - مشاهده و تحلیله و روش
- ۳- ملاک شناسائی گزاره های علمی از گزاره های غیر علمی
 - مسئله هی تجدید
- ۴- آیا نظریه های علمی به روش خاصی بدست می آیند یا حدس هایی صرفاً جرقه وارند؟
 - مقام کشف
- ۵- رابطه تئوری های علمی با مشاهدات و شواهد چیست؟ آیا مشاهدات نقش تولیدی دارند یا نقش سنجهش و داوری در باب تئوری ها؟
 - مقام داوری
- ۶- آیا تئوری های علمی اثبات پذیرند یا ابطال پذیر و یا تأیید پذیر و یا هیچگدام؟ (relative)
- ۷- آشنایی با تئوری های علمی و نیز ذرات تئوریک (همچون الکترون و کوارک) خود برتر واقعی هستند و یا تنها ابزاری برای دست یابی به فناوری هستند؟ (رویکرد خسد واقع گرایانه)
- ۸- آشنایی با رویکردهای واقع گرا: ابزار انگاری، افسانه انگاری، قرارداد گرایی، و ساحت گرایی
- ۹- آیا تئوری های علمی را می توان به صورت منفرد مورد ارزیابی قرار داد و یا باید نظام علمی را همچون کلی دید و در کل سیستم علمی به ارزیابی و داوری پرداخت؟
- ۱۰- آشنایی با مهمترین مکاتب فلسفه علم معاصر:
 - پوزیتیویسم منطقی
 - ابطال گرایی
 - اثبات گرایی
 - ابزار انگاری
 - واقع گرایانی علمی
- ۱۱- رابطه علم با اصلاح و ابعاد زندگی و جامعه و نیز علوم اجتماعی:
 - علم با اخلاق، دین، زندگی و علوم اجتماعی
 - هرمنوتیک و علم
 - تاریخ علم
- بررسی مبانی فلسفی تئوری های علمی رایج در فیزیک، زیست شناسی، شیمی وغیره



نام درس به فارسی: اخلاق مهندسی								نام درس به انگلیسی:
نوع واحد	نوع درس	نوع اخذ	ترم قابل اخذ	هم نیاز	بیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نام دستاورد
نظری	عمومی	اول	---	---	---	۳۲	۲	هدف:
								سرفصل:
								۱- اخلاق و حرفة مهندسی
								۲- روحیه‌ی انتقادی‌پذیری
								۳- روحیه‌ی کار گروهی
								۴- رفتار مهندسی همچون جامعه‌ی مورد آزمایش
								۵- تعهدات جهت حفظ اینمنی
								۶- مسئولیت‌پذیری در محیط کار و راستگویی
								۷- امانت، صداقت و درست کاری
								۸- اخلاق زیست محیطی
								۹- موضوعات جهانی
								۱۰- مهندسین و برنامه‌های تکنولوژی



نام درس به فارسی: فارسی

نام درس به انگلیسی:

تعداد واحد	تعداد ساعت	پیش نیاز	هم نیاز	ترم قابل اخذ	نوع درس	نوع واحد
۴۸	۳	—	—	اول	عمومی	نظری

هدف:

سرفصل:

- ۱- ۱۵۰ صفحه از کتاب برگزیده متون ادب فارسی (مرکز نشر دانشگاهی)
- ۲- مباحث زیر از کتاب زبان و نکارش فارسی (انتشارات سمت)
 - درباره نویسنده و آرزو و نقش نویسنده
 - مشخصات یک نوشه خوب
 - شیوه املای فارسی
 - نشانه‌گذاری
 - شیوه تحقیق
 - آشنایی با مراجع تحقیق
 - نحوه استفاده از مراجع و مأخذ
 - مقاله نویسی (ظرف نوشتن «مقاله، انواع مقاله، ادبی، تاریخی، علمی، اجتماعی، ...»)
 - فن ترجمه
 - انواع نثر
 - انواع نظم
 - سبک‌های ادبی : خراسانی، عراقی، هندی، دوره بازگشت و ...
 - مختصری در دستور زبان فارسی
 - شیوه تپیه و تنظیم پایان‌نامه



نام درس به فارسی: زبان عمومی فنی مهندسی

نام درس به انگلیسی: Technical English

تعداد واحد	تعداد ساعت	پیش نیاز	هم نیاز	ترم قابل اخذ	نوع درس	نوع واحد
۳	۴۸	---	---	---	عمومی	نظری

هدف: آموزش زبان انگلیسی و محاوره فنی و صنعتی

سرفصل: ارائه مباحث فنی با وضوح کامل و تصاویر جذاب، انعکاس آخرين دستاوردهای توسعه فنی مورد نیاز دانشجویان، ارائه مشترکات متخصصین فنی و تمرین منظم گرامر و خلاصه جامع آن

D. Bonamy, *Technical English 1*, Longman, Ed., 2012.



نام درس به فارسی: دانش خانواده و جمیعت

نام درس به انگلیسی:

تعداد واحد	تعداد ساعت	پیش نیاز	هم نیاز	ترم قابل اخذ	نوع درس	نوع واحد
۳۲	۴	----	----	اول	عمومی	نظری

هدف:

سرفصل:

- تعریف سلامت از منظر فردی، خانوادگی و اجتماعی
- تعریف سلامت از منظر جسم، روح و روان، تفکر و اندیشه
- شکل‌گیری و انواع خانواده
- روابط در خانواده‌های امروز
- طلاق و تأثیر آن در جامعه
- طبقات اجتماعی و تأثیر آن در شکل‌گیری شخصیت نسل آینده
- تاریخچه تنظیم خانواده، اهمیت و استراتژی‌های آن در ایران و جهان
- شاخص‌های جمیعتی، حرکات جمیعت، مشکلات ناشی از ازدیاد جمیعت در ایران و جهان
- تعریف و اهداف طرح تنظیم خانواده و تأثیر آن در سلامت و بقاء مادران و کودکان
- استراتژی‌های طرح تنظیم خانواده در ایران
- غدد جنسی و عملکرد آنها
- دستگاه تناسلی جنس مذکور و مؤنث
- بلوغ جنسی و صفات ثانویه جنسی
- عادت ماهیانه و تمودار فیزیولوژیکی آن
- روش‌های پیشگیری از بارداری از قدیم تا به امروز
- روش‌های توین (پیشگیری) از بارداری ویژه مردان
- روش‌های توین پیشگیری از بارداری ویژه زنان
- آموزش، برنامه‌ریزی، ارزشیابی و نحوه ارتباط با مردم برای پیاده‌سازی طرح تنظیم خانواده
- اوضاع جنسی «Orgasm» در یک واکنش جنسی سالم از نگاه علم



نام درس به فارسی: تربیت بدنی (۱)

نام درس به انگلیسی:

تعداد واحد	تعداد ساعت	پیش نیاز	نرم نیاز	نوع قابل اخذ	نوع درس	نوع واحد
۱	۴۸	---	---	اول	عمومی	عملی

هدف:

بیهود آمادگی جسمانی دانشجویان

سرفصل:

درس تربیت بدنی یک واحد عمومی می‌باشد که هدفش بیهود آمادگی جسمانی دانشجویان می‌باشد و رشته تخصصی در این واحد تدریس تمی شود و فاکتورهایی که جهت بیهود آمادگی جسمانی دانشجویان باید تقویت گردد عبارتند از :

۱- سرعت

۲- قدرت

۳- استقامت: عضلانی- قلبی، عروقی

۴- چابکی

۵- انعطاف‌پذیری

و تست‌هایی که جهت سنجش و بیهود فاکتورهای فوق باید گرفته شود عبارتند از :

۱- تست‌های سرعت: دورهای ۶۰ متر و ۱۰۰ متر

۲- تست توان و قدرت: پرش جفت و پرش عمودی و کلیه حرکاتی که با وزنه صورت می‌گیرد

۳- تست استقامت: عضلانی: بارفیکس و شناش سوئی قلبی، عروقی: تست کویر

۴- چابکی: دو 4×9

۵- انعطاف‌پذیری = اندازه‌گیری میزان کشش عضلات بر روی سکوی خط‌گشی شده



نام درس به فارسی: تربیت بدنسی (۲)

نام درس به انگلیسی:

تعداد واحد	تعداد ساعت	پیش نیاز	هم نیاز	ترم قابل اخذ	نوع درس	نوع واحد
۱	۴۸	----	----	دوم	عمومی	عملی

هدف: ارتقاء آمادگی جسمانی دانشجویان از طریق فعالیت تخصصی ایشان در یکی از زمینه های ورزشی

سرفصل:

با توجه به امکانات مراکز آموزشی و تمایل دانشجویان در یکی از رشته های تخصصی نظریه فوتبال، تیس روی میز، والیبال، بسکتبال، شنا و ... این درس ارائه می شود.



نام درس به فارسی: ریاضی عمومی ۱

نام درس به انگلیسی: General Mathematics 1

نوع واحد	نوع درس	نمره قابل اخذ	هم نیاز	بیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
نظری	پایه	اول	—	—	۴۸	۲

هدف:

سرفصل:

- ۱- مختصات دکارتی و مختصات قطبی
- ۲- اعداد مختلط، جمع و ضرب و ریشه و تماش هندسی اعداد مختلط، نمایش قطبی اعداد مختلط
- ۳- جبر توابع
- ۴- دستورهای مشتق گیری، تابع معکوس و مشتق آن، مشتق توابع مثلثاتی و توابع معکوس آنها، قضیه رل، قضیه میانگین
- ۵- کاربردهای هندسی و فیزیکی مشتق، منحنی‌ها و شتاب در مختصات قطبی، کاربرد مشتق در تقریب ریشه‌های معادلات
- ۶- تعریف انتگرال توابع پیوسته و قطعه پیوسته، قضایای اساسی حساب دیفرانسیل و انتگرال، تابع اولیه، روش‌های تقریبی برآورد انتگرال
- ۷- کاربرد انتگرال در محاسبه مساحت و حجم و طول منحنی و گشتاور و مرکز تقل و کار ... (در مختصات دکارتی و قطبی)
- ۸- لگاریتم و تابع توانی و مشتق آنها، تابع‌های هذلولی
- ۹- روش‌های انتگرال گیری مانند تغییر متغیر و جزء به جزء و تجزیه به کسرها
- ۱۰- برخی تغییر متغیرهای خاص، دنباله و سری عددی و قضایای مربوطه، سری توان و قضیه تیلور با باقیمانده بسط تیلور

مراجع:

۱- کتاب حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی جلد اول، ترجمه: رابرت الکساندر آدامز، سال ۱۳۹۳

۲- کتاب ریاضی عمومی ۱، تالیف دکتر شهرام نیکوکار، نشر آزاد



نام درس به فارسی: ریاضی عمومی ۲

نام درس به انگلیسی: General Mathematics 2

تعداد واحد	تعداد ساعت	پیش نیاز	نوع درس	نوع واحد
۳	۴۸	ریاضی عمومی ۱	دوم	پایه نظری

هدف:

سرفصل:

- ۱- معادلات پارامتری
- ۲- مختصات فضایی
- ۳- بردار در فضا و انواع ضرب بردارها
- ۴- ماتریس‌های 3×3 ، دستگاه معادلات خطی سه مجهولی، معکوس ماتریس، حل دستگاه معادلات، استقلال خطی، پایه در R^3 ، تبدیل خطی، دترمینان 3×3 ، مقدار و بردار ویژه
- ۵- معادلات خط، صفحه و رویه درجه دو
- ۶-تابع برداری و مشتق آن، سرعت و شتاب، خمیدگی و بردارهای قائم بر منحنی
- ۷-تابع چند متغیره، مشتق کلی و جزیی، صفحه مماس و خط قائم گردایان، قاعده زنجیره‌ای برای مشتق جزئی، دیفرانسیل کامل
- ۸- انتگرال‌های دوگانه و سه گانه و کاربرد آنها در مسائل هندسی و فیزیکی، تغییر متغیر در انتگرال گیری (بدون اثبات دقیق) مختصات استوانه‌ای و کروی
- ۹- میدان برداری، انتگرال منحنی الخط، انتگرال رویه‌ای دیورزانس، لاپلاسین، پتانسیل، قضایای گرین و دیورزانس و استوکس

مراجع:

- ۱- کتاب حساب دیفرانسیل و انتگرال جلد دوم، نویسنده: رابرت الکساندر آدامز مترجم: محمد علی رضوانی ویرایش ششم، سال

۱۳۹۳

- ۲- ریاضی عمومی ۲، دکتر شهرام نیکوکار، نشر آزاد.



نام درس به فارسی: **فیزیک عمومی ۱**

نام درس به انگلیسی: **General Physics 1**

نوع واحد	نوع درس	نوع درس	ترم قابل اخذ	هم نیاز	پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
نظری	پایه	اول	ریاضی عمومی ۱	—	—	۴۸	۳
هدف:							
سرفصل:							
۱- تعادل: شروط تعادل تحت انرژی نیروها و گشتاورها، قوانین مربوطه ۲- حرکت در یک بعد و دو بعد: سرعت و شتاب، انواع حرکت، حرکت زمین و مشابه نقل ۳- کار و انرژی: مقدمه، کار، انرژی جنبشی، انرژی پتانسیل الاستیک، نیروهای پایستار و ناپایستار، کار داخلی، انرژی پتانسیل داخلی، توان و سرعت، پایستگی انرژی مکانیکی ۴- ضربه، قانون پایستگی تکانه، قوانین مربوط به برخورد ۵- دوران: سرعت زاویه‌ای، شتاب زاویه‌ای، دوران با شتاب زاویه‌ای ثابت و متغیر، رابطه بین سرعت و سرعت زاویه‌ای و شتاب و شتاب زاویه‌ای، گشتاور نیرو، لختی دورانی، انرژی جنبشی دورانی، کار یک گشتاور، تکانه زاویه‌ای، پایستگی تکانه زاویه‌ای، دوران حول محورهای ثابت و متحرک، حرکت غلتشی ۶- دما، گرمای و قانون اول ترمودینامیک، قانون صفرم ترمودینامیک، اندازه‌گیری دما ۷- نظریه جنبشی گازها: گازهای کامل، انرژی جنبشی انتقالی، بویش آزاد میانگین، درجه آزادی و گرمای ویژه مولی ۸- انتروپی و قانون دوم ترمودینامیک: فرآیند یکسویه، تغییر در انتروپی، قانون دوم ترمودینامیک							
مراجع:							
<i>D. Halliday, R. Resnick, and J. Walker, Fundamentals of Physics, 9th ed., Wiley, 2010.</i>							



نام درس به فارسی: فیزیک عمومی ۲

نام درس به انگلیسی: General physics 2

تعداد واحد	تعداد ساعت	پیش نیاز	هم نیاز	ترم قابل اخذ	نوع درس	نوع واحد
۳	۴۸	فیزیک عمومی ۱	ریاضی عمومی ۲	دوم	پایه	نظری

هدف:

سرفصل:

بار الکتریکی: بار الکتریکی، قانون کولن، پایستگی بار الکتریکی

میدان الکتریکی: میدان الکتریکی، خطوط میدان، میدان الکتریکی حاصل از بار نقطه‌ای، میدان الکتریکی دو قطبی، میدان الکتریکی حاصل از خط باردار، حرکت بار نقطه‌ای در یک میدان الکتریکی، دوران دوقطبی در یک میدان الکتریکی

قانون گوس: شار الکتریکی، شار یک میدان الکتریکی، رابطه قانون گوس و کولن، رسانای باردار متزوی، کاربردهای قانون گوس

پتانسیل الکتریکی: انرژی پتانسیل الکتریکی، پتانسیل الکتریکی، پتانسیل بار نقطه‌ای، پتانسیل گروه ذرات باردار، پتانسیل حاصل از توزیع بیوسته بار، محاسبه میدان از پتانسیل

ظرفیت: ظرفیت خازنی، محاسبه ظرفیت، ذخیره انرژی در میدان الکتریکی، خازن با دی الکتریکها و قانون گوس جریان برق و مقاومت الکتریکی: جریان، مقاومت، قانون اهم، توان در مدار الکتریکی

مدارها: کار و انرژی و EMF ، مدار یک حلقه‌ای، مدارهای چند حلقه‌ای، آمیر سنج و ولت سنج، مدارهای RC

میدان‌های مغناطیسی: شدت میدان مغناطیسی، میدان‌های متعادل (اثر هال)، نیروی مغناطیسی وارد بر بار متوجه، نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان، گشتاور بر یک حلقه جریان، دو قطبی مغناطیسی

میدان مغناطیسی حاصل از جریان الکتریکی: محاسبه میدان مغناطیسی حاصل از جریان، قانون آمیر، میدان مغناطیسی سیم پیچ و چیزه، پیچه حامل به عنوان دو قطبی مغناطیسی

القاء: قانون القای فارادی، قانون لنز، القاء و انتقال انرژی، میدان‌های الکتریکی القایی، القاگرهای، خود القاء، مدارهای RL ، انرژی ذخیره شده در میدان مغناطیسی، چگالی انرژی میدان مغناطیسی، القاء متقابل

نوسان‌های الکترومغناطیس و جریان متناوب: نوسان‌های LC ، جریان متناوب، مدار RLC ، توان در مدارهای جریان متناوب، معادلات ماکسول، جریان جابجایی

امواج الکترومغناطیسی: موج الکترومغناطیسی در حال حرکت، انتقال انرژی و بردار پویتینگ

آشنایی با خاصیت دوگانی موج و ذره، تداخل نور، پراش نور، نسبیت، تشعشع اتم هیدروژن

مراجع:

D. Halliday, R. Resnick, and J. Walker, Fundamentals of Physics, 9th ed., Wiley, 2010.



نام درس به فارسی: محاسبات عددی

نام درس به انگلیسی: Numerical Calculations

تعداد واحد	تعداد ساعت	پیش نیاز	هم نیاز	تمرین قابل اخذ	نوع درس	نوع واحد
۲	۳۲	معادلات دیفرانسیل - برنامه نویسی کامپیوتر	—	—	پایه	نظری

هدف:

سرفصل:

تحلیل خطا: دستگاه های اعداد، انتخاب تقریبی از یک عدد معلوم، خطای تحلیل آن، حل معادلات غیر خطی: تعیین تعداد محل ریشه های $f(x) = 0$ روش های محدود سازی مکان ریشه، روش های تکراری، روش های تکراری برای حل دستگاه های معادلات غیرخطی، حل دستگاه های معادلات خطی: ضروری بر بردارها و ماتریس ها، روش حذفی گاوس و محور گیری، معکوس ماتریس، تجزیه متلانی، روش های تکراری برای حل دستگاه درونیابی و تقریب چند جمله ای: سری تیلور و درونیابی، روش درونیابی لاغرانژ، چند جمله ای های نیوتون، تفاضلات متناهی، برآش منحنی: خط کمترین عربات، برآش منحنی، مشتق گیری عددی: محاسبه تقریبی مشتق، فرمول های مشتق گیری، انتگرال گیری عددی: معرفی انتگرال گیری عددی، قاعده ذوزنقه ای و سیمsson مرکب، روش های بازگشتی و قاعده رامبرگ، قاعده گاوس لزاندر، حل معادلات دیفرانسیل: مساله مقدار اولیه، روش اویلر، روش اویلر پیراسته، روش سری تیلور، روش های رانگ کوتا، دستگاه های معادلات دیفرانسیل، مقادیر و بردارهای ویژه: مساله مقدار ویژه، روش توانی

مراجع: کتاب محاسبات عددی، ترجمه و تالیف: دکتر یدالله اردوخانی، دکتر محسن شاهرضایی، دکتر مسعود حجاریان



نام درس به فارسی: معادلات دیفرانسیل

نام درس به انگلیسی : Differential Equations

تعداد واحد	تعداد ساعت	پیش نیاز	هم نیاز	ترم قابل اخذ	نوع درس	نوع واحد
۴۸	۳	—	ریاضی عمومی ۲	دوم	پایه	نظری

هدف:

سرفصل:

طبیعت معادلات دیفرانسیل و حل آنها، خانواده منحنی ها و مسیرهای قائم، الگوهای فیزیکی، معادله جداسنجی، معادله دیفرانسیل خطی مرتبه اول، معادله همگن، معادله خطی مرتبه دوم، معادله همگن با ضرایب ثابت، روش ضرایب نامعین، روش تغییر پارامترها، کاربرد معادلات مرتبه دوم در فیزیک و مکانیک، حل معادله دیفرانسیل با سریهای، توابع بسل و گاما چند جمله ای لزالتدر، تبدیل لاپلاس و کاربرد آن در حل معادلات دیفرانسیل.

مراجع:

- معادلات دیفرانسیل، دکتر شهرام نیکوکار، نشر آزاد.



نام درس به فارسی: برنامه‌نویسی کامپیووتر

نام درس به انگلیسی: Computer programming

نوع واحد	نوع درس	نوع اخذ	ترم قابل اخذ	هم نیاز	پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
نظری	پایه	دوم	-----	-----	-----	۴۸	۳

هدف:

آموزش برنامه‌نویسی به زبان C (یا یکی از زبان‌های معتبر مانند پاسکال، فرترن، ...)

سرفصل:

- اصول برنامه‌نویسی: کامپیووتر و انواع آن، اعداد و نشانه‌ها، اعداد دودویی، پردازش اطلاعات، سخت‌افزار و نرم‌افزار، برنامه مترجم، فایلهای کتابخانه‌ای
- شیوه‌های برنامه‌نویسی: مراحل ایجاد و توسعه برنامه، الگوریتم، روندنا (فلوچارت)، تکامل و طبقه‌بندی زبان‌های برنامه‌نویسی
- تشریح برنامه نویسی به زبان C (یا یکی از زبان‌های معتبر مانند پاسکال، فرترن، ...) و آشنایی با : عملوندها، دستورات، شناسه، انواع اطلاعات و اندازه آنها، کلاسهای ذخیره‌سازی، مقادیر ثابت و متغیر، عبارات محاسباتی، توابع ریاضی، عبارات ورودی و خروجی، احکام گمارش، شرطی، اعلانی و تکراری، متغیرهای اندیس‌دار، حافظه‌های مشترک، عمومی و کمکی، زیربرنامه‌ها
- نوشتن و اجرای چند برنامه کامپیووتری
- آشنایی و کار با بسته‌های نرم‌افزاری

مراجع:

- .۱. داوریناهجی، علی‌اکبر کامپیووتر و برنامه‌نویسی به زبان C، انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۳۸۷.
- .۲. H.R. Hanly and E.B. Koffman, *Problem Solving and Program Design in C*, 7th ed., Addison-Wesley, 2012.
- .۳. Al Kelly, Ira Pohl, *C by Dissection, The Essentials of C Programming*, 4th ed., Addison-Wesley Publishing Company, 2000.
- .۴. Herbert Schildt, *Turbo C The Complete Reference*, 2nd ed., McGraw-Hill, 1992.
- .۵. Herbert Schildt, *C++ The Complete Reference*, 4th ed., McGraw-Hill, 2002.
- .۶. H. M. Deitel and P.J. Deitel, *C++ How to Program*, 6th ed., Prentice Hall International, 2009.



نام درس به فارسی: کارگاه عمومی

نام درس به انگلیسی: General workshop

تعداد واحد	تعداد ساعت	پیش نیاز	هم نیاز	ترم قابل اخذ	نوع درس	نوع واحد	عملی
۱	۴۸	-----	-----	اول	پایه	نوع درس	تعداد واحد

هدف:

آشنائی با ابزارهای عمومی

سرفصل:

فصل اول: آشنائی با ابزار آلات (گیره، چکش، آچار، انبردست و غیره)

فصل دوم: سوراخکاری (تعريف، مته های بیجی، ماشین مته و غیره)

فصل سوم: اره کاری: (مشخصات تیغه اره، روش اره کاری، اره کاری ماشینی، نکات ایمنی و غیره)

فصل چهارم: تراشکاری: (تعريف، انواع ماشین تراش، ابزارهای تراشکاری)

فصل پنجم: فرزکاری: (تعريف، ماشین فرز و غیره)

فصل ششم: صفحه تراش: (دستگاه صفحه تراش)

فصل هفتم: سنگ زنی (انواع ماشین سنگ زنی و غیره)

مراجع:



نام درس به فارسی: شیمی عمومی

نام درس به انگلیسی: General Chemistry

تعداد واحد	تعداد ساعت	بیش نیاز	هم نیاز	ترم قابل اخذ	نوع درس	نوع واحد
۳	۴۸	—	—	اول	پایه	نظری

هدف:

سرفصل:

مقدمه ای در مورد علم شیمی، ماده، وزن اتمی، اتم گرم، عدد آوگادرو، انرژی، دما، ارقام معنی دار، محاسبات شیمیابی، ۲- اتم: ماهیت الکتروکی ماده (تجربه تامسون- تجزیه میلیکان) ساختمان اتم (تجربه راترفورد)، تابش الکترومنفناطیس تشتعش جسم سیاه، مبدأ توزیع کواتنوم (تجربه کلاسیک تابش، اثر فتوالکتروکیک، اتم بوهر، طیف اشعه λ و عدد اتمی)، کواتنوم مکانیک (دوگانگی ذره و موج، طیف خطی حلبل، اصل عدم قطعیت، معادله شرودینگر، ذره در جعبه)، اتم هیدروژن (اعداد کواتنوم s, l, m, n)، اتمهای با بیش از یک الکترون و سطوح انرژی، آرایش الکترونی، اصل پولی، اصل افیا شعاع اتمی، انرژی یونیزاسیون، شعاع یونی، الکترون افینیته، حالت های اتمی (ترمهای راسل و ساندرز)، شرح جدول تناولی، خواص تناوبی عناصر با توجه به محل آنها در جدول تناوبی و بررسی تغییرات کل این خواص، بار موثر هسته و نحوه محاسبه آن، تغییر اندازه اتمها و تغییرات انرژی یونیزاسیون بر اساس بار موثر هسته، الکترونگاتیویته، مقیاسهای پولینگ، مولیکن، روکووساندرسن، تعریف ظرفیت و عدد اکسیداسیون (اعداد اکسیداسیون عادی برای عناصر اصلی، واسطه و واسطه داخلی)، عناصر غیر فلزی، عناصر گروه یک تا چهار، فلزات انتقالی، ۳- یوندهای شیمیابی: پارامترهای ساختمان مولکولی (انرژی اتصال، الکترونگاتیویته، طول و زوایای بیوند، اسیکتروسکوپی مولکولی) نظریه بیوندهای شیمیابی، روش تغییر پارامترها، نظریه اوربیتال مولکولی (محاسبه انرژی مولکول و دانسته الکترون در H ، تابع موج مولکولی هیدروژن، نظریه بیوند ظرفیتی، مقایسه این نظریه با نظریه اوربیتال مولکولی، سازمان الکترونی مولکولهای دو اتمی هم هسته، همبوشانی، سازمان الکترونی مولکولهای دو اتمی با هسته های مختلف، بیوند در C_2 ، ساختمانهای نقطه الکترون، قاعده هشت تایی، بار ظاهری، بیوندهای چند هسته ای، بیوند فلزی

مراجع:



نام درس به فارسی: آزمایشگاه شیمی عمومی							
نام درس به انگلیسی: General Chemistry Lab							
تعداد واحد	تعداد ساعت	پیش نیاز	هم نیاز	ترم قابل اخذ	نوع درس	نوع واحد	
۱	۳۲	شیمی عمومی	-----	دوم	پایه	عملی	
هدف:							
سرفصل:							
آشنایی با وسائل و مواد شیمیایی و رعایت موارد ایمنی در آزمایشگاه- تکنیکهای محلول سازی به غلظت دلخواه، رسوب گیری و توزین، تیتراسیون، تقطیر (آب مقطر، اسانس گیری)، تبلور، اندازه نزول نقطه انجامد، اندازه گیری دانسیته، جرم اتمی، تعیین فرمول یک جسم (آلی و معدنی)، کاتیون شناسی و آنیون شناسی، تعیین گرمای واکنش و سرعت واکنش، نحوه تجزیه و تحلیل اطلاعات کسب شده در آزمایشها، خطای اندازه گیری و روش محاسبه آن، میزان دقیق دستگاههای اندازه گیری.							
مراجع:							



نام درس به فارسی: اصول محاسبات فرآیندها

نام درس به انگلیسی: Principle of Process Calculation

تعداد واحد	تعداد ساعت	پیش نیاز	هم نیاز	ترم قبل اخذ	نوع درس	نوع واحد
۳	۴۸	—	ترمودینامیک مهندسی	دوم	اصلی	نظری

هدف:

معرفی مبانی محاسباتی در فرآیندهای مهندسی پلیمر

سرفصل:

- تعریف علوم، فناوری و مهندسی پلیمر
- سلسله دروس کارشناسی مهندسی پلیمر
- معرفی صنایع و تجهیزات فناوری پلیمر
- نماد گرافیکی و نمودار جریان فرآیند (PFD) و طریقه رسم آن
- نماد گرافیکی و نمودار P&ID و طریقه رسم آن
- نماد فرآیندهای تغییرات فیزیکی نظری مبدل گرمایی، برج تقطیر، جداکننده، اکسترودر و ...
- نماد فرآیندهای تغییرات شیمیایی نظری راکتور و ...
- سیستمهای اندازه گیری، واحدها، تبدیل واحد
- متغیرهای فرآیندها (جرم، حجم و ...)
- نمودار جریان فرآیند تولید پلی اتیلن (یا مرتبط با پلیمریزاسیون و تولید رنگ و رزین) و تولید اوله (یا مرتبط به شکل دهی پلیمرها)
- فرآیندهای پیوسته، نیمه پیوسته و ناپیوسته
- قوانین پایستگی جرم، جمعیت و انرژی
- انتطابق نمودار فرآیند جریان با قانون پایستگی جرم و جمعیت
- استفاده از غلطت جرم و مولی، کسر جرمی و مولی
- انتطابق نمودار فرآیند جریان با قانون پایستگی انرژی
- استفاده از گرما، انتالپی
- انر متقابل قوانین پایستگی جرم، جمعیت و انرژی
- کاربرد کامپیوتر در مهندسی پلیمر
- اصول طراحی پایه و تغذیلی



نام درس به فارسی: ترمودینامیک مهندسی

نام درس به انگلیسی: Engineering Thermodynamics

تعداد واحد	تعداد ساعت	پیش نیاز	هم نیاز	ترم قابل اخذ	نوع درس	نوع واحد
۴۸	۳	—	اصول محاسبات فرآیندها	دوم	اصلی	نظری

هدف:

کاربرد ترمودینامیک در طراحی و آنالیز فرآیند

سرفصل:

مقدمه- آشنایی با وظایف مهندسی : طراحی و آنالیز- کاربرد ترمودینامیک در طراحی و آنالیز فرآیند- آشنایی با تعاریف و مفاهیم ترمودینامیکی و قانون اول- آزمایشات زول و انرژی داخلی- قانون اول ترمودینامیک و موازنۀ انرژی برای سیستمهای بسته- توابع حالت، تعادل، قانون فاز- فرآیندهای حجم ثابت، فشار ثابت- تعریف انتالپی و ظرفیت حرارتی- موازنۀ جرم و انرژی برای سیستمهای باز- آشنایی با مفهوم و انواع معادله حالت- رفتار PVT مواد خالص و اهمیت درک آن- معادله حالت *Virial* و کاربرد آن- گازایده آل- معادلات حالت درجه سوم- معادله حالت تعیین یافته برای گازها و مایعات- آشنایی با محاسبات اثرات حرارتی- اثرات حرارتی محسوس- حرارت نهان برای مواد خاص- حرارت استاندارد واکنش، تشکیل، احتراق- تابعیت دمایی حرارت استاندارد واکنش- اثرات حرارتی و واکنشهای صنعتی- آشنایی با قانون دوم و سوم و محاسبه انتروپی- بیان‌های قانون دوم ترمودینامیک- موتور حرارتی انتروپی- بیان ریاضی قانون دوم ترمودینامیک- موازنۀ انتروپی برای سیستم باز- محاسبه کار ایده آل، کار از دست رفته- انتروپی از دیدگاه میکروسکوپیک- قانون سوم ترمودینامیک- آشنایی با محاسبات خواص ترمودینامیکی مواد- روابط بین خواص برای فازهای همگن- خواص باقیمانده- محاسبه خواص باقیمانده بر حسب معادلات حالت- سیستمهای دو فازی- دیاگرامهای ترمودینامیکی- جداول ترمودینامیکی- روابط تعیین یافته برای خواص گازها

مراجع:

1- *Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics, Seventh edition 2005*

J.M. Smith, H.C. Van Ness, M.M. Abbott

2- *Thermodynamics, An Engineering Approach, Sixth edition 2007, Yunus A. Cengel, Michael A. Boles*



تعداد واحد	تمدد ساعت	پیش نیاز	هم نیاز	ترم قابل اخذ	نوع درس	نوع واحد
۳	۴۸	اصول محاسبات فرایندها	معادلات دیفرانسیل	سوم	اصلی	نظری

هدف:

مطالعه رفتار سیالات

رسوائل:

مقدمه، سیالها (نیوتونی و غیر نیوتونی)، خواص مکانیکی سیالات، خواص ترمودینامیکی سیالات، آنالیز بعدی-استاتیک سیال، نیروی هیدرولاستاتیک روی سطوح، پایداری اجسام غوطه ور- جریان سیال، قانون نیوتون، ویسکوزیته و انتقال گشتاور عملکرد سیال غیر نیوتونی، لایه مرزی، رابطه انرژی و معادله برتوی، معادلات حرکت Navier-Stokes و اولر در سیستم محورها- سیال تراکم ناپذیر نیوتونی در لوله ها و کانالها (Pipe flow)، عدد رینولدز و جریان سیال در لوله ها، افت فشار تابعی از تنش سطحی (Shear stress) دیواره لوله ها، تغییرات تنش سطحی در یک لوله، ضرب اصطکاک و افت فشار تابعی از عدد رینولدز در لوله ها، افت فشار در اتصالات و لوله های منحنی شکل، قطر معادل برای لوله های غیر مدور، توزیع سرعت برای جریان درهم در لوله ها، مختصات جریان تابعی از گرادیان سرعت در لوله، جریان در کانالهای باز، محاسبات مربوط به قدرت پمپ- جریان سیال غیر نیوتونی تراکم ناپذیر در لوله ها، جریان سیال غیر نیوتونی مستقل از زمان در لوله ها، دبی سطحی (Shear rate) در دیواره لوله ها برای سیال غیر نیوتونی مستقل از زمان، افت فشار در لوله ها برای جریان آرام و درهم سیال غیر نیوتونی مستقل از زمان- پمپ کردن سیالات (مایعات)، پمپ ها و پمپ نمودن System Heads پمپ گریز از مرکز، روابط پمپ گریز از مرکز، پمپهای گریز از مرکز بطور سری و موازی، پمپ با تغییر مکان مثبت، بازده پمپ ها، عواملی که در انتخاب پمپ بکار میروند- مخلوط کردن مایعات در مخازن، مخلوط کن و مخلوط نمودن، همزن، گروههای بدون بعد در مخلوط کن، عواملی که در انتخاب افزایش مقیاس در سیستم مخلوط کن مایعات Purgging سیستم در مخازن با بهم زن- جریان سیال تراکم پذیر در کانالها و لوله ها، روابط انرژی، معادلات حالت، سرعت صوت در سیالات، جریان ایزونرمال، گاز ایده آل در لوله افقی، جریان غیر ایزونرمال گاز ایده آل در لوله افقی، جریان آدیباتیک، تراکم گاز و کمپرسور، محاسبه نیروی لازم و مراحل مورد نیاز- جریان دو فازی بطور مختصر- اندازه گیری جریان و فشار- حرکت سیال با وجود ذرات چامد در آن، حرکت نسبی سیال و ذرات تغییظ شده، جریان در بسترها اکنده، فیلتراسیون- مقدمه ای بر حالت Unsteady State زمان تخلیه سیال از یک مخزن

مراجع:



نام درس به فارسی: استاتیک و مقاومت مصالح

نام درس به انگلیسی: Static and Strength of Material

تعداد واحد	تعداد ساعت	پیش نیاز	هم نیاز	ترم قابل اخذ	نوع درس	نوع واحد
۴۸	۳	—	—	دوم	اصلی	نظری

هدف:

سرفصل:

استاتیک: ۱- نیرو و گشتاور (انواع نیروها، اصل انتقال پذیری نیروها، تعریف گشتاور و تعیین گشتاور یک نیرو حول یک نقطه، قضیه وارینون، گشتاور زوج تیرو یا کوپل و سیستم های کوپل-نیرو، نیروها و گشتاورها در حالت سه بعدی، ۲- تعادلاجسام صلب (شرایط تعادل ایستایی اجسام صلب، تعریف نمودار آزاد جسم و عراحل رسم آن، تعادل دو نیروی و سه نیرویی، انواع تکیده گاه (مفصلی، غلتکی و ثابت- سطوح صاف و زبر-کابل ها) و عکس العمل های آنها، سامانه های معین و نامعین استاتیکی، ۳- سازه های مهندسی (انواع سازه های مهندسی (خریا، قاب و ماشین ها)، سازه های معین و نامعین استاتیکی، تحلیل خریاها (روش مقاصل و مقاطع، اتصالات تحت بارگذاری خاص (نیروهای متقابل- اعضای صفر، قابها و ماشینها، ۴- نیروهای گسترده (مرکز گرانش و تعیین آن با استفاده از اصل گشتاورها، مرکز هندسی سطوح و مفهوم، گشتاور اول سطح، تعیین مرکز هندسی سطوح (با انتگرال گیری-با استفاده از سطوح مرکب از چند سطح متعارف، تعیین مرکز هندسی خطوط، تعریف ممان اینرسی یا گشتاور دوم سطح و کاربرد آن، تعیین ممان اینرسی (با انتگرال گیری-با استفاده از سطوح مرکب از چند سطح متعارف، ممان اینرسی قطبی، شعاع زیراسیون سطوح و شعاع زیراسیون در پلیمرها، ۵- آنالیز تیرهای تحت خمیش (انواع تیرها از نظر نوع تکیده گاه ها، انواع مختلف بارگذاری بر تیرها (بارگذاری متتمرکز و گسترده، تعیین نقطه اثر بار های گسترده اعمالی بر تیرها، روابط بین نیروی اعمالی بر تیر و نیروی برشی و گشتاور خمیشی بوجود آمده در داخل آن، رسم نمودار تغییرات نیروی برشی و گشتاور خمیشی در طول تیر، بخش دوم: مقاومت مصالح(مقدمه ای بر مکانیک اجسام تغییر شکل پذیر): ۱- مفهوم تنش (بارگذاری محوری: تنش عمودی میانگین، بارگذاری محوری: توزیع تنش های عمودی، واحد های تنش، تنش برشی، برش ساده و مضاعف، تنش تکیه گاهی در اتصالات، تنش در سطوح مایل نسبت به نیروی محوری، تنش در شرایط بارگذاری عمومی، مولقه های تنش، ضربی اینمی، ۲- بار گذاری محوری: تنش و کرنش (نمودار تنش- کرنش (رفتار الاستیکوپلاستیک مواد-تنشتلیم-انواع شکست .۰۰۰)، قانون هوک، مدول الاستیک، چقرومگی، برجهندگی و خستگی، تغییر طول تحت بار محوری، نسبت بواسون، بارگذاری چند محوری (تعیین قانون هوک، مدول حجمی و مدول کامپوزیت ها، تنش، کرنش و مدول برشی، رابطه بین مدول الاستیک و مدول برشی، کرنش گرمایی و ضربی انبساط گرمایی، توزیع تنش و کرنش تحت بارگذاری محوری (اصل سن و نان، تمرکز تنش و تغییر شکل پلاستیک، مواد الاستوپلاستیک، تنش های پس ماند

مراجع:

- 1- Engineering Mechanics Statics, Meriam & Kraige; 6th edition (2007).
- 2- Vector Mechanics for Engineers – Statics, Beer & Johnston; 7th edition (2004).
- 3- Mechanics of materials, Beer & Johnston; Third edition (2006).



نام درس به فارسی: انتقال حرارت

نام درس به انگلیسی: Heat transfer

تعداد واحد	تعداد ساعت	پیش نیاز	ترم قابل اخذ	نوع درس	نوع واحد
۲	۴۸	ترمودینامیک مهندسی، مکانیک سیالات	چهارم	اصلی	نظری

هدف:

آشنایی با قوانین انتقال حرارت

سرفصل:

مقدمه - جایگاه انتقال حرارت در مهندسی پلیمر و رنگ - قوانین حاکم بر انتقال حرارت، رسانشی، همرفت و تابشی - مکانیزم حاکم بر انتقال حرارت، رسانشی، همرفت و تابشی - رسانشی حالت پایدار یک بعدی - رسانشی در سازه های چند لایه - خصامت بحرانی عایق - عبانی رسانشی و همرفت در پره ها - رسانشی در سازه های با منبع تولید انرژی - رسانش حالت پایدار چند بعدی - روش تحلیلی - روش ترسیمی - ضریب شکل رسانشی - روش عددی - تقاضلات محدود - روش عددی با استفاده از منطق مقاومت حرارتی - رسانش نایابدار و چند بعدی - سامانه های شامل ظرفیت حرارتی انباسته - رسانش در سازه های تیمه بی نهایت - رسانش در سازه های با شرایط مرزی همرفت - روش عددی رسانش نایابدار - روش استاندارد و روش مقاومت حرارتی - مبانی انتقال حرارت همرفت - معادلات پیوستگی جرم، مومنتوم و انرژی در لایه مرزی هیدرودینامیکی - لایه مرزی حرارتی - رابطه بین اصطکاک سیال و انتقال حرارت - همرفت در جریان سیال درهم - روابط تجربی در همرفت اجباری - همرفت اجباری در جریان سیال در لوله ها - همرفت اجباری در جریان سیال از روی لوله ها و کره ها - همرفت آزاد روی سطوح عمودی - همرفت آزاد روی سامانه های افقی - همرفت آزاد روی سامانه های مایل - همرفت در سیالات غیر نیوتونی - انتقال حرارت تابشی - شدت تابش بر حسب دما و طول موج - رفتار سطح در مقابل تابش - نفوذ تابش و قانون پیر - ضریب شکل تابشی - شبکه تابشی برای محیط های جاذب و تابنده - حل عددی در انتقال حرارت تابشی - ضریب انتقال حرارت تابشی

مراجع:

- 1) Heat transfer; Jack P. Holman; 10th ed.; 2010; McGraw-Hill
- 2) Introduction to Heat Transfer; Theodore L. Bergman, Adrienne S. Lavine, Frank P. Incropera and David P. Dewitt; 6th ed.; 2011; John Wiley& Sons, INC.
- 3) A Heat Transfer Textbook; John H. Lienhard IV and John H. Lienhard V; 2012; Philogiston Press
- 4) Principles of HEAT TRANSFER; Frank Kreith, Raj M. Manglik and Mark S. Bohn; 7th ed.; 2011; Cengage Learning



نام درس به فارسی: انتقال جرم

نام درس به انگلیسی: Mass Transfer

تعداد واحد	تعداد ساعت	پیش نیاز	هم نیاز	ترم قابل اخذ	نوع درس	نوع واحد
۲	۴۸	انتقال حرارت	—	پنجم	اصلی	نظری

هدف:

آنچهایی با پدیده‌هایی که در آنها جابجایی جرم صورت می‌گیرد

سرفصل:

کلیات فرایندهای انتقال جرم شامل: تقسیم بندی عملیات انتقال جرم، تماس مستقیم و غیر مستقیم فازها، عملیات پایا و نایایا، عملیات مرحله‌ای، تعداد واحدهای تعادلی و غیره-نفوذ مولکولی در سیالات شامل: نفوذ مولکولی - معادله $Fick$ ، نفوذ مولکولی در گازها در حالات مختلف، نفوذ پذیری گازها، نفوذ مولکولی در مایعات، ضرائب نفوذ مولکولی، تشابه انتقال مومنت، حرارت و جرم در حالت جریان لایه‌ای سیالات. ضرائب انتقال جرم: ضرائب انتقال جرم در حالت جریان لایه‌ای، ضرائب انتقال جرم در مایعات- در جامدات و گازها، تئوری قیلم، نفوذ گردابی، تئوری عمقی، اطلاعاتی برای محاسبه اشکال ساده انتقال جرم. انتقال جرم در فصل مشترک فازها، تعادل، نفوذ بین فازها، انتقال جرم موضوعی بین دو فاز، ضرائب محلی موارد کلی، کاربرد ضرائب کلی محلی، ضرائب انتقال جرم کلی متوسط، عملیات پایدار با جریانهای موایی و هم جهت، جریانهای موایی و مختلف الجهت واحدها، عملیات همجهت مداوم، عملیات نایبوسته، مجموعه‌های مجموعه‌هایی با جریانهای متقاطع، مجموعه‌های مداوم با جریانهای معکوس، واحدها و شدت انتقال جرم.- دستگاههای مربوط به عملیات واحدهای صنعتی گاز، مایع، مخازن مجهز به همزن، برجهای سینی دار، اصول طراحی برجهای سینی دار، اصول طراحی برجهای سینی دار و محاسبات افت فشار در آنها، واندمان سینی ها، ستونهای دیوار مرطوب، پاششی و پرشده و محاسبات افت فشار در آنها. - جذب: حلالیت گازها در مایعات در حالت تعادل سیستمهای دوگانه و چندگانه، سیستمهای ایده آل و غیر ایده آل، انتخاب حلال در عمل جذب، محاسبات جریانهای معکوس و تعیین حداقل نسبت مایع بر گاز در دستگاه جذب، جریانهای موایی و هم جهت، عملیات چند مرحله‌ای با جریانهای معکوس، مخلوطهای رقيق، ضریب جذر و استفاده از آن، محاسبه برجهای پرشده در عمل جذب شامل محاسبه تعداد واحدهای انتقال و ارتفاع یک واحد انتقال، جذب چند جزئی، جذب همراه با واکنش شیمیایی، برجهای خنک کننده، سیستم هوا و آب و دستگاههای دیگر.

مراجع:

An Introduction to mass and heat transfer By: Stanley Middleman 1997



نام درس به فارسی: مبانی طراحی و انتگراسیون فرآیندها

نام درس به انگلیسی: Principle of Process Calculation

تعداد واحد	تعداد ساعت	پیش نیاز	هم نیاز	ترم قابل اخذ	نوع درس	نوع واحد
۳	۴۸	انتقال جرم	مهندسی واکنش‌های شیمیابی	اصلی	نظری	

هدف: آشنایی با نکات فنی در زمینه طراحی فرآیندها، آشنایی با مراحل طراحی از طرح خام اولیه تا فرآیند کامل، آشنایی با طراحی مفهومی در پروژه‌های کلان

- مفهوم طرح واحد و ساخت فرآیند از نظر مهندسی پلیمر و رنگ، طرح و توسعه فرآیند، طرح بهینه و جنبه‌های عملی و نحوه طراحی
- نحوه ایجاد فرآیند: طرح پروژه، تهیه اطلاعات مربوط به طرح از مقالات علمی، دیاگرام جریان، طرح اولیه، مقایسه فرآیندهای مختلف و مشخصات فنی
- طرح کلی: محل واحد (جایابی)، بهره برداری واحد و کنترل آن، دستکاههای اندازه گیری دقیق، تعمیرات، خدمات جانبی، مخازن، طرق حمل مواد، جایابی مواد غیرقابل مصرف واحد، جلوگیری از آودگی آب و هوا، اینمنی معرفی دیاگرام لایه‌ای و مراحل ساخت فرآیند
- بررسی دیدگاه‌های مختلف در ساخت فرآیند و انتگراسیون
- معرفی دیدگاه مبتنی بر بهینه سازی ابرساختار (superstructure) در ساخت فرآیند
- مطالعه موردی: فرآیند تولید پلی‌أئیلن یا خط تولید لوله، تولید رزین، مواد واسطه، حلال‌ها
- معرفی سیستم‌های واکنشی مختلف
- انتخاب راکتور برای واکنش‌های منفرد، چندگانه موازی و سری، راکتورهای هموزن و هتروزن و بررسی پارامترهای موثر در تعیین جریان‌های برگشتی
- معرفی سیستم‌های تقطیری
- معرفی سیستم‌های مخزنی مانند مخزن اختلاط، Flash tank و ...
- معرفی سیستم‌های شکل دهنی پلیمرها، مبانی انتخاب فرآیندهای شکل دهنی مانند اکستروزن، قالب‌گیری‌های مختلف و ...
- معرفی انتگراسیون فرآیند
- معرفی مفهوم composite curve، نقطه گلوگاه حرارتی (pinch) و energy target در شبکه عیلدهای حرارتی
- معرفی مسائل آستانه‌ای (Threshold problems) در شبکه عیلدهای حرارتی
- معرفی الگوریتم جدول مسئله (problem table algorithm)، قیود فرآیندی محدود کننده انتگراسیون فرآیند
- نحوه محاسبه سطح تبادل حرارت (area target) در شبکه عیلدهای حرارتی

- *Chemical Process Design and Integration, Robin Smith, 2005, John Wiley & Sons Ltd.*
- *Conceptual design of chemical process, James M. Douglas, 1988, McGraw-Hill.*
- *Rules of Thumb for Chemical Engineers, Carl R. Branan, Elsevier, Third Edition, 2002*
- *Software tools overview: process integration, modeling and optimisation for energy saving and pollution reduction, Asia-Pac. J. Chem. Eng. 2011; 6: 696–712*
- *State of the art in process integration, Applied Thermal Engineering 20 (2000) 1337-1345*
- *W. O. Sieder, S. D. Scade and D. R. Lewin, "Process Design Principles", John Wiley, 2004.*
- *J. A. L. Koolen, "Design of Simple and Robust Process plant", John Wiley, 2002.*
- *R. Turton, B. Whiting and H. A. Shaiwitz, "Analysis, Synthesis & Design of Chemical Processes", Prentice- Hall, 1998.*
- *W. Rensink, "Process Analysis and Design for Chemical Engineers", McGraw Hill, 1990.*



نام درس به فارسی: مدیریت مهندسی، اقتصاد و حقوق تجارت

نام درس به انگلیسی: Industrial Management, Economics and Judiciary

تعداد واحد	تعداد ساعت	پیش نیاز	هم نیاز	ترم قابل اخذ	نوع درس	نوع واحد
۳	۴۸	—	—	هفتم	اصلی	نظری

هدف:

آشنایی با برنامه ریزی، سازماندهی، کنترل و هدایت فرآیندهای تولید

سرفصل:

ویژگی های روند تولید - اصول تئوری تولید - ویژگی های موسسه صنعتی - تقسیم بندی موسسه صنعتی - تصمیم گیری در تعیین روش ساخت - تصمیم گیری در برنامه ریزی ساخت - ساختار برنامه مسائل زمانی تولید - هزینه های تولید - تعمیر و نگهداری - روش های تجزیه و تحلیل نقطه سربه سر - روش های ترسیمی - روش های ریاضی - تعیین روش های پیش بینی - تعیین نیازهای برنامه ریزی - محاسبات روش های کمی (آماری) - روش های فنی - طراحی برنامه تولید - برنامه ریزی استراتژیک تولید - برنامه ریزی تاکتیکی تولید - برنامه ریزی اجرایی تولید - برنامه ریزی خلوقیت مورد نیاز (CRP) - پذیرش سفارشات - تشریح کنترل گلوگاه (EOS) - بازخور داده های کارخانه - برنامه ریزی کنترل مواد و قطعات - نظریه تجزیه لیست مواد و قطعات - سیستم برنامه ریزی مواد و قطعات مورد نیاز (MRP) - روش های تهیه مواد و قطعات مورد نیاز - مدل تئوری اینبارداری - تجزیه و تحلیل ABC - تصمیم گیری در کنترل موجودی - اهداف اصلی استقرار تولید ناب - تفکر تولید ناب - اصول تفکر ناب - عناصر تولید ناب - اتفاق - سیستم (5S)

ابزارهای مهم سیستم JIT - اصول سیستم JIT - برنامه ریزی زمانبندی خط تولید

مفهوم طرح واحد از نظر مهندسی فرآیند پلیمر، محاسبه قیمت تقریبی، عوامل موثر بر سود سرمایه، طرح بهینه و جنبه های عملی و نجوه طراحی، نحوه ایجاد فرآیند: طرح پروژه، تهیه اطلاعات مربوط به طرح از مقالات علمی، دیگرام جریان، طرح اولیه، مقایسه فرآیندهای مختلف و مشخصات فنی، طرح کلی: محل واحد (جایابی)، بهره برداری واحد و کنترل آن، دستگاههای اندازه گیری دقیق، تعمیرات، خدمات جانبی، مخازن، طرق حمل مواد، جایابی مواد غیرقابل مصرف واحد، جلوگیری از آلودگی آب و هوا، اینمنی، تخمین قیمت: عواملی که بر روی سرمایه و قیمت محصول اثر می گذارد، سرمایه اولیه، تخمین سرمایه اولیه، اندیکسهاي قیمت، عوامل قیمت در سرمایه گذاری اولیه، روش تخمین سرمایه گذاری، تخمین قیمت کل محصول، قیمت‌های تمام شده، هزینه های ثابت، مخارج برسنل، هزینه توزیع و بازار یابی، هزینه توسعه و تحقیقات، نحوه گرفتن سرمایه، مقدار درآمد، بهره و سرمایه: انواع بهره ها، بهره مداوم، ارزش کنونی و تخفیف، پرداخت سالانه، جریان سرمایه بطور مستمر، جگوتگی ذخیره بهره، اهمیت روابط جریان سرمایه به طور مستمر، و بهره مستمر برای تحلیل سوددهی، سهم قیمت محصول در اثر بهره سرمایه، معنی سرمایه اولیه، طرق اضافه نمودن ارزش سرمایه در تحلیل اقتصادی واحد، مالیاتها و بیمه: انواع عالیاتها، بیمه و حدود وظایف آن، استهلاک: انواع استهلاک، عمر خدمت دستگاه، ارزش دستگاههای مستعمل، ارزش کنونی و روش‌های مختلف جهت محاسبه مقدار کاهش ارزش دارایی، سودآوری: سرمایه گذاریهای گوناگون، جابجایی، استاندارد و سودآوری، تعریف طرح و اقتصاد در صنایع بالادست و تمرین طرح و اقتصاد در صنایع پایین دست، حق کسب و پیشه و تجارت، ماهیت حقوقی استاد تجاری، مجتمع عمومی شرکت های سهامی،

مراجع:

1. Y. V. Yevdokimov, *Economics for Engineers*, 3rd ed., Pearson Custom Pub., 2007.

2. W. M. Scarth, *Economics, The Essentials*, 3rd ed., Hartcourt Canada, 2003.

۳. س. ک. اورعی، اقتصاد برای همه، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ۱۳۸۵

۴. صارمی، رحیم: مدیریت صنعتی؛ نشر ترمه ۱۳۸۹

۵. حدادی اصل، وجید: نگاهی نو به مبانی مدیریت صنعتی، نشر شرکت پژوهش و فناوری پتروشیمی، ۱۳۸۷



نام درس به فارسی: مهندسی واکنش های شیمیایی

نام درس به انگلیسی: Chemical Reaction Engineering (CRE)

تعداد واحد	تعداد ساعت	پیش نیاز	هم نیاز	ترم قابل اخذ	نوع درس	نوع واحد
۳	۴۸	انتقال جرم	—	ششم	اصلی	نظری

هدف:

آشنایی و تسلط بر مفاهیم سینتیک واکنش های شیمیایی و اصول طراحی راکتورهای شیمیایی همگن

سرفصل:

مقدمات و مبانی مربوط به واکنش های شیمیایی، جایگاه مهندسی واکنش های شیمیایی در طراحی فرایندهای شیمیایی، اصول و مبانی طراحی واکنشگاه ها (راکتورها)، تبیین ارتباط مهندسی واکنش های شیمیایی با سایر دروس اصلی و آینده شغلی دانشجویان، تبیین جایگاه مباحث سنتیک در مهندسی واکنش های شیمیایی، بررسی سنتیک واکنش های شیمیایی بصورت تئوری، بررسی سنتیک واکنش های شیمیایی بصورت تجربی، مهندسی واکنش شیمیایی همگن در واکنشگاه های نایپوسته، مهندسی واکنش شیمیایی همگن در واکنشگاه های مداوم منفرد، مهندسی واکنش شیمیایی همگن در واکنشگاه های عداوم چند تابی، مهندسی واکنشهای شیمیایی همگن چند گانه (شامل واکنش های موازی، سری و ترکیبی)، مهندسی واکنش شیمیایی برای واکنشگاه های غیر همدما، ملاحظات مربوط به واکنشگاه های پلیمری

مراجع:

- 1- Levenspiel O. "Chemical Reaction Engineering", 3rd ed., McGraw-Hill, 1999
- 2- Fogler H.S. "Elements of Chemical Reaction Engineering", 4th ed., Prentice Hall, 2005.
- 3- Missen R.W., Mims C.A. and Saville B.A. "Introduction to Chemical Reaction Engineering and Kinetics", John Wiley, 1999.
- 4- Smith J.S. "Chemical Engineering Kinetics", McGraw-Hill, 1983



نام درس به فارسی: خوردگی و پوشش‌های محافظ

نام درس به انگلیسی: Corrosion and Protective Coatings

تعداد واحد	تعداد ساعت	پیش نیاز	هم نیاز	ترم قابل اخذ	نوع درس	نوع واحد
۳	۴۸	رزین‌های پوشش سطح	—	چهارم	تخصصی	نظری

هدف:

آشنائی با اصول خوردگی فلزات و روش‌های جلوگیری از خوردگی

سرفصل:

مفاهیم اساسی الکتروشیمی و خوردگی فلز در محیط‌های اسیدی و بازی، خوردگی آنسفری، پتانسیل الکترود، بیل‌های الکتروشیمیابی و محاسبه پتانسیل آنها، ترمودینامیک و تمایل به خوردگی، معادله نرنسن و اثر غلظت یونها، کاربرد نمودارهای پوریه، اثر دانسیته جریان بر پتانسیل الکترود، پتانسیل اضافی، انواع و اندازه گیری پتانسیل اضافی، روش‌های گالوانو استاتیک و پتانسیو استاتیک، انواع الکترود های مرجع، پتانسیل مختلط، نمودارهای دانسیته جریان - پتانسیل، روین شدن و انواع روش‌های روین کردن، انواع خوردگی شامل یکنواخت، گالوانیکی، شیاری، فیلامنتی، حفره‌ای، و صدعات هیدروزتی، اصول حفاظت کاتدی و حفاظت آندی، روش‌های حفاظت کاتدی، استفاده از آند‌های قدا شونده و منبع تغذیه، محاسبه تعداد آند‌ها و طول عمر آنها، پوشش‌های آلی توام با حفاظت کاتدی، انواع بازداونده ها و عملکرد آنها در محیط‌های اسیدی و بازی، رنگدانه‌های ضد خوردگی و انواع آنها، کرومات روی، فسفات روی و مشقات آن، بودر روی و مکانیزم آن‌ها در آستری‌ها، پوشش‌های تبدیلی، فسفاته کردن (انواع عوامل موثر محیطی و نقش شتاب دهنده هادر پوشش فسفاته)، اعده سازی سطوح فلزی-رفتار مقاومت به خوردگی پوشش‌های آلی بر پایه رزین‌های مختلف، نفوذ آب و اکسیژن، نفوذ یونها و پدیده اسمز در پوشش

مراجع:

- 1- Electrochemistry of corrosion -Piron 1990 NACE
- 2- Introduction to corrosion science E.M.cafferty 2010 SPRINGER
- 3- DC electrochemical test methods N.G Thompson and J.Payer 2001 NACE
- 4- Corrosion control through organic coating A.Forsgren 2008
- 5- Phosphating of metals W.Rauch 1990
- 6- Corrosion prevention by protective coatings by Charles G. Munger NACE 1997



نام درس به فارسی: آزمایشگاه خوردگی و پوشش‌های محافظ

نام درس به انگلیسی: Corrosion Engineering Lab.

تعداد واحد	تعداد ساعت	پیش نیاز	هم نیاز	ترم قابل اخذ	نوع درس	نوع واحد
۱	۳۲	خوردگی و پوشش‌های محافظ	—	پنجم	تخصصی	عملی

هدف:

آشنائی عملی یا اصول خوردگی فلزات

سرفصل:

اندازه گیری میزان خوردگی فلزات به روش کاهش وزن- نشان دادن اثرات زوج گالوانیکی در خوردگی فلزات و بررسی برخی از پارامترهای موثر- خوردگی گالوانیکی (اثر همزدن، اثر سطح کاتد به آند و کاهش وزن)- آشنایی با واکنش های مختلف کاتدی، از آن جمله احیای هیدروژن و رسوب یون فلزی- بررسی اثر دما بر روی خوردگی یک فلز در یک محلول (الکتروولیت مشخص)- نشان دادن حضور، موقعیت و محل آندها و کاتدها در رابطه با خوردگی فلزات- آشنایی با منحنی های پلاریزاسیون و محاسبه آهنگ خوردگی آهن با استفاده از این منحنی ها- بررسی چگونگی رویین شدن الکتروشیمیایی و عملکرد بازدارنده ها- ایجاد لایه فسفاته بر روی سطح فولاد- بررسی پارامترهای موثر بر حمام فسفات روی (زمان و دمای غوطه وری و شتاب دهنده ها)

مراجع:

- 1- Haynes Baboian , Laboratory corrosion test and standards, STP 866
- 2- V.S Sastri , E.Ghali , Corrosion prevention and protection practical solutions , 2007
- 3- N.G.Thompson and J.H .Payer , DC electrochemical test methods, 1998



نام درس به فارسی: اندازه‌گیری کمیت‌های مهندسی

نام درس به انگلیسی: The Measurement of Engineering Quantities

تعداد واحد	تعداد ساعت	پیش نیاز	هم نیاز	ترم قابل اخذ	نوع درس	نوع واحد
۲	۳۲	مکانیک سیالات	—	پنجم	اصلی	نظری

هدف:

سرفصل:

مقدمات: تعریف اندازه‌گیری و اهداف آن، توصیف عمومی یک سیستم اندازه‌گیری و عوامل موثر بر انتخاب آن، واژه‌های اساسی (خطا و عدم قطعیت، درجه بندی، خلیلت و روش‌های بررسی آن، دقت، تکرار پذیری، حساسیت و ...)، سیستم اندازه‌گیری تعیین‌လافت، تغیر و تبدیل سیگنال و پردازش آن، بررسی و تفسیر داده‌های اندازه‌گیری: میانگین و مشخص کننده‌های پراکندگی، معیار برای رد یا پذیرش داده‌ها، تحلیل و ارزیابی خطاهای توزیع‌های احتمال، هیستوگرام، توزیع نرمال، آزمون خی، تحلیل ترسیمی و پردازش منحنی-ضریب همبستگی، اندازه‌گیری فشار: فشار و واحدهای آن، واژه‌های اساسی مرتبط با فشار، ماتورها (ʃکل، مخزنی، بارومتر، مک‌کلود)، فشارسنجهای مبتنی بر تعادل نیرو (دیافراگم‌ها، خرطومی، بوردون)، مقیاس با وزنه، فشارسنج‌های الکتریکی (برانی، نودس، ترموموکوپی، بریچمن)، فشارسنج‌های یونشی (الکترونی، آلفا) و دیگر انواع (سیم نوسان کننده، حسگرهای از فیبرنوری، حسگرهای خازنی، حسگرهای هوشمند فشار و ...)، اندازه‌گیری دبی: دبی و واحدهای آن، واژه‌های اساسی، روش‌های جابجایی مثبت (بیستونی، دیسکی، دنده‌ای، پره‌ای)، دبی در کاتال روپاز (سر ریزه‌ها، ...)، جریان سنج‌های انسدادی (اریفیس، نازل، ون‌توری، لوله دال)، جریان سنج‌های با سطح تغیر (روتامتر، پیستون) - لوله پیستون، انواع غیرمکانیکی (مغناطیسی، توربینی، سیم داغ، دوبلر، شیلدرنو، ...)، دبی سنجی جرمی (نقاله، کوریولیس، گرمایی)، اندازه‌گیری سطح (میزان مواد): واژه‌های اساسی، تقسیم‌بندی روش‌های، روش‌های مستقیم، برای مایعات (شیشه‌دید، شناورهای، روش جابجایی، روش تبادل گرمایی)، سنجش از طریق فشارسنجی (جباب ساز، جعبه دیافراگم و ...)، روش‌های الکتریکی برای مایعات و برای مواد پودری (روش مقاومتی، روش خازنی، همزن و ...)، دیگر انواع از طریق امواج صوتی، روش‌های تابشی، حسگرهای فیبر نوری، روش ارتعاشی، حسگرهای راداریو (...)، اندازه‌گیری گرانزوی: گرانزوی و واحدهای آن، واژه‌های اساسی، چگونگی تیزیات گرانزوی در مایعات و در مذایهای پلیمری، سیالات نیوتونی و غیر نیوتونی، مواد ویسکوالاستیک، اندازه‌گیری گرانزوی مایعات نیوتونی (اسوالد، سیبولت، لوله موئین، روتامتر و ...)، گرانزوی MDR، RMS، MFI، RPA، RMS، ریومتری موین و ...)، اندازه‌گیری دما: اصول اندازه‌گیری دما و واحدهای آن، نقاط استاندارد دما، خطاهای، دماستجهای مبتنی بر آببساط گرمایی (مایع در جبار، گازی، فشار بخار، دو فلزی و ...)، دماستجهای الکتریکی (مقاومتی، اثرات ترمومالکتریک، ترموموکوپی و ترموموپلی) دیگر انواع دماستجهای (ایرومتر چشمی، پیرومتر تابشی، حسگر دمایی از فیبرنوری و ...)، اندازه‌گیری و کنترل: بخش‌های تشکیل دهنده یک سیستم کنترل، دیاگرام جعبه‌ای، معرفی انواع سیستمهای کنترل کننده فرآیند (دو زمانه، تناوبی، دیفرانسیل، انتگرالی)، موارد کاربرد تفاوت‌ها، شیرهای کنترل، انواع شیرها، اجزای تشکیل دهنده، مکانسیه کار، اندازه‌گیری رطوبت، چگالی، PH و هدایت الکتریکی مودا: تعریف مبانی، واژه‌ها و واحدهای مرتبط با هر مبحث، اندازه‌گیری رطوبت مواد جامد (خشک کردن، روش‌های الکتریکی و ...)، اندازه‌گیری رطوبت مواد مایع (روش‌های کیفی و کمی)، اندازه‌گیری رطوبت گازها به روش مستقیم و روش‌های غیرمستقیم (سایکرومتر، هیگرومتر، هیدرومتر)، اندازه‌گیری شبیم، اندازه‌گیری چگالی مواد در حالت‌های گاز، جامد و مایع با استفاده از روش‌های متفاوت، روش‌های اندامه‌گیری کیفی و کمی / PH، اندازه‌گیری هدایت الکتریکی مواد در حالت جامد و مایع، معرفی روش‌های اندازه‌گیری ترکیبات شیمیایی، طیف سنجی زیر قرمز و فرابنفش، کروماتوگرافی گاز- مایع و ...

مراجع:

Jack Holman, "Experimental methods for Engineers" 2007

Alan S Morris, "Principles of Measurement and Instrumentation" 2001.

Leslie F Adams, "Engineering Measurements and Instrumentation" 1974

Donald A Coggan, "Industrial instrumentation", 1992



نام درس به فارسی: شیمی آلی ۱

نام درس به انگلیسی: Organic Chemistry I

تعداد واحد	تعداد ساعت	پیش نیاز	هم نیاز	ترم قابل اخذ	نوع درس	نوع واحد
۴۸	۳	ترم اول	—	اصلی	نظری	اول

هدف: آشنایی با شیمی موادآلی و نحوه سنتر آنها

سرفصل:

تاریخچه مختصر شیمی آلی، اوربیتال اتمی کربن، اوربیتال مولکولی، تقارن اوربیتالی، اشاره ای به پیوندها و مولکولهای قطبی، اسیدها و بازهای لویس، ایزومری ثیدروکربورهای آلفاتیک، ساختمان کلی و نامگذاری، ساختمان مولکولی متان - خواص فیزیکی و شیمیایی الکن ها، واکنش هالوژناسیون، انرژیهای مختلف پیوند $C-H$ در موقعیتهای اول، دوم و سوم، ترکیبات حلقی آلفاتیک، نامگذاری - بررسی حالت قضائی، کنفورماتیون، کنفیگوراسیون شکل قابق و صندلی سیکلوهگزان و نحوه تبدیل آن، فشار داخلی حلقه ها و خواص شیمیایی، ایزومری سیس و ترانس-الکن ها: پیوند Δ ایزومری ساختمان و هندسی - طریقه تهیه الکن ها بر اساس عمل حذفی $E2, E1$ ، حالت گذرا در واکنشها، خواص پیوند π (خاصیت بازی لویس)، دیمریزاسیون و بیکومریزاسیون در واکنشهای افزایشی هسته خواه، اثر اسیدها، آب و اسید، هیپوهالیت ها، پرمگناتان، تترواکسید اسمیوم، افزایش رادیکالهای آزاد و مکانیسم های مربوطه، هیدروژناسیون، واکنشهای افزایشی ۱-۴، رزنانس، واکنش Diels-Alder، آلن ها، دی ان ها، سیکلوالکن ها، الکین ها: ساختمان پیوند $C=C$ ، خطی بودن $H-C = C-H$ ، مقایسه اسیدیته آن با $C-H$ اولفین و الکانها، خواص فیزیکی و ایزومری، نامگذاری، طرق تهیه، خواص شیمیایی پیوند $C=C$ ، واکنش افزایشی، خاصیت افزایشی حلقی، واکنشهای مشابه دیلز-آلدر. ترکیبات معطره: مقدمه، قانون Hückel، رزنانس، ساختمان و نام چند ترکیب یک حلقه ای و چند حلقه ای، روش ناگذاری مشتقات بنزن، خواص فیزیکی. واکنشهای مختلف و مکانیزم آنها: تیتراسیون، هالوژناسیون، الکلیاسیون، آسیلاسیون و واکنشهای استخلافی - افزایشی، اکسیداسیون حلقه ها، آرولن، آنول-ایزومری نوری: بصورت مختصر، احتضالات مزو، آناتیومر، راسیمیک-ترکیبات هالوژن دار آی: الکیدها لیدها و واکنشهای هسته خواه، نامگذاری، تهیه از الکها، هالوژن مستقیم، تهیه و بنیل و الیل هالیدها، هالوژناسیون رادیکالی، خلاصه ای از خواص فیزیکی و شیمیایی الکل هالیدها، تشریح واکنشهای هسته خواه و انواع عوامل هسته خواه، مکانیزم $SN2, SNI$ و اثرات حلال و ساختمان در سرعت واکنش هسته خواه، واکنشهای حذفی $E2, E1$ و محدودیتهای فضایی و ساختمانی، ترکیبات فلوروردار مهیه و نقش آن در صنایع، آریل هالیدها و مقایسه بین آنها با الکل هالیدها، خواص فیزیکی و شیمیایی، طرز تهیه بروش هالوژناسیون مستقیم و روش ساندمابر، گرینارد اشاره مختصر به ترکیبات آی فلزی: تعریف، نامگذاری، خواص، مثال برای روشهای تهیه.

مراجع:

1. L. G. Wade, *Organic Chemistry*, 6nd Ed, Prentice-Hall, 2006.
- 2- R. Morrison, R. N. Boyd, *Organic Chemistry*, 6th Ed, Prentice Hall, 1992.
- 3- J. McMurry, *Organic Chemistry*, 5th Ed, Brooks Coles, 2011.
- 4- A. Streitwieser, C. H. Heathcock, *Introduction to Organic Chemistry*, McMillan, 1989.
- 5- K. P. C. Vollhardt, *Organic Chemistry*, 5th Ed, McMillan, 2010.



نام درس به فارسی: شیمی آلی ۲

نام درس به انگلیسی: Organic Chemistry II

تعداد واحد	تعداد ساعت	پیش نیاز	هم نیاز	نوع درس	نوع واحد
۲	۴۸	شیمی آلی ۱	—	دوم اصلی	نظری

هدف:

آشنایی با شیمی و سنتز مواد آلی و تکنیک‌های شناسایی آنها

سرفصل:

آلکین‌های نامگذاری، ساختار و پیوند، پایداری پیوند سه گانه، تهیه آلکین، واکنش‌های آلکین، فعالیت نسبی پیوندهای آر، قدرت اسیدی هیدروژن‌های استیلنی، دی‌ان‌های مزدوج و واکنش‌های آنها - الكل ها و اترها: ساختار و نامگذاری، خواص فیزیکی، سنتز الكل ها، واکنش گرهای آلی -فلزی لیتیوم و منیزیم دار و کاربرد آنها در سنتز الكلها، واکنش الكل ها، سنتز اترها به روش ویلیامسون، واکنش ابوکسیدها، تیوالکل ها و تیواترها - طیف سنجی به اختصار: طیف سنجی جرمی: مقدمه، طرق مختلف ایجاد یون، تعیین فرمول مولکولی، مختصری راجع به الگوی تکه تکه شدن به اجزای کوچکتر و استفاده از آن در شناخت ساختار مولکولی و نوآرایی یون های حاصل - طیف سنجی مادون قرمز: مقدمه ای بر چگونگی انتقال ارتعاشی و چرخشی در ناحیه زیر قرمز، اصول حاکم بر جذب و رابطه طول موج های جذب شده با ساختار مولکولی، استفاده از جداول در تفسیر گروه های عاملی - طیف سنجی مرئی و فرابنفش: چگونگی انتقال الکترونی در ناحیه فرابنفش، اشاره به قوانین حاکم بر جذب و رابطه طول موج جذب شده با ساختار مولکولی، کروموفورها، محاسبه طول موج های ماکریزیم - طیف سنجی رزونانس مغناطیسی هسته: مقدمه، جاذب‌جایی شیمیایی، جفت شدن اسپین - اسپین، معادل بودن جاذب‌جایی شیمیایی و مغناطیسی، الگوی شکافت و تعیین ساختار مولکول آلی - بنزن و واکنش‌های الکترون دوستی: نامگذاری و ساختار بنزن، خصلت اروماتیکی، سنتز مشتقات بنزن، واکنش‌های جانشینی الکترون دوستی، واکنش‌های فریدل کرافتس، فعل سازی و فعالیت زدایی حلقة بنزن، چهت دهنگی استخلاف‌ها روی حلقة بنزن، چندهای سنتزی شیمی بنزن - الدهیدها و کتون‌ها: نامگذاری، خواص فیزیکی، طرز تهیه، فعالیت عامل کربونیل، مکانیسم واکنش‌ها، تعادل انول - کتو، تراکم آلد ولی، افزایش α به الدهیدها و کتون‌های سیرنشده، واکنش ویتیگ - کربوکسیلیک اسیدها و مشتقات آنها: نامگذاری و خواص فیزیکی، خاصیت اسیدی و بازی کربوکسیلیک اسیدها، روش های تهیه، فعالیت گروه کربوکسیل، مکانیسم افزایش - حذف، تبدیل کربوکسیلیک اسیدها به گروه های دیگر، تبادل استری، واکنش تراکم کالایزن، صابونی شدن استرها - آمین‌ها و مشتقات آنها: نامگذاری آمین‌ها، خواص فیزیکی و اسیدی - بازی آمین‌ها، سنتز آمین‌ها، حذف هافمن، واکنش های آمین‌ها، نسک‌های دی آزوئیوم و کاربرد آن‌ها، واکنش‌های جفت شدن، رنگ‌های آزو - هتروسیکل‌ها: نامگذاری، هتروسیکل‌های سه عضوی و فعالیت آنها، هتروسیکل‌های آروماتیک.

مراجع:

- 1- L. G. Wade, *Organic Chemistry*, 6nd Ed, Prentice-Hall, Inc., 2011.
- 2- R. Morrison, R. N. Boyd, *Organic Chemistry*, 6th Ed, Prentice Hall, 1992.
- 3- J. McMurry, *Organic Chemistry*, 5th Ed, Brooks Coles, 2011.
- 4- A. Streitwieser, C. H. Heathcock, *Introduction to Organic Chemistry*, McMillan, 1989.
- 5- K. P. C. Vollhardt, *Organic Chemistry*, 5th Ed, McMillan, 2010.



نام درس به فارسی: آزمایشگاه شیمی آلی

نام درس به انگلیسی: Organic Chemistry Lab

تعداد واحد	تعداد ساعت	پیش نیاز	هم نیاز	ترم قابل اخذ	نوع درس	نوع واحد
۱	۳۲	شیمی آلی ۱	—	دوم	اصلی	عملی

هدف:

آشنایی با شیمی و مهارت‌های عمومی در تهیه و خالص سازی مواد آلی

سرفصل:

آشنایی با مقررات آزمایشگاه- اینمنی و علانم هشدار دهنده- تبلور مجدد- تعیین نقطه جوش- تقطیر ساده- تقطیر جزء به جزء- تقطیر با بخار آب- تقطیر با خلاء- استخراج- تهیه سیکلوهگزن از سیکلو هگزانول- تعیین نقطه ذوب- نقطه ذوب محلول- نقطه ذوب اوتکتیک- تعیین وزن مولکولی با استفاده از نزول نقطه انجامداد- تهیه آسپرین- تصفید- تهیه استرهای آلی- کروماتوگرافی کاغذی و ستونی- تجزیه کیفی ترکیبات آلی- تهیه صابون و واکنش صابونی شدن

مراجع:

۱- شفیعی، مینا - دستور کار آزمایشگاه شیمی آلی - دانشکده مهندسی پلیمرورنگ - دانشگاه صنعتی امیرکبیر

2- A. I. Vogel, Textbook of Practical Organic Chemistry, Logman Scientific and Technical, London, 5th ed, 1989.



نام درس به فارسی: شیمی پلیمر

نام درس به انگلیسی: Polymer Chemistry

نوع واحد	نوع درس	ترم قابل اخذ	هم نیاز	بیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
نظری	تخصصی	سوم	----	شیمی الی ۲	۴۸	۳

هدف:

آشنایی با ترکیبات پلیمری و خواص، نحوه ساخت و کاربرد آنها

سرفصل:

خواص عمومی واکنشهای پلیمریزاسیون: طبقه بندی واکنشهای سنتز ترکیبات پلیمری، واکنشهای پلیمریزاسیون زنجیری و قابلیت پلیمریزاسیون یا اثر طبیعت مراکز فعال و موتومرها بر روی فعالیت پلیمریزاسیون رادیکالی و یونی: پلیمریزاسیون رادیکالی، پلیمریزاسیون آئیونیک، پلیمریزاسیون کاتیونیک، پلیمریزاسیون یونیک یا قطبی از طریق شکستن حلقه های هتروسیکل و یا شکستن باند کربن اکسیژن، روابط سیستیک، پلیمریزاسیون رادیکالی که توسط یک شروع کننده شروع شده و توسط واکنش درجه دوم اختتام یافته است، روابط سیستیک پلیمریزاسیون یونیک، روابط سیستیک پلیمریزاسیون کاتیونیک - ترمودینامیک پلیمریزاسیون واکنشهای تعادل بین موتومر و پلیمر در پلیمریزاسیون آئیونیک.- واکنشهای کندانساسیون: کلیات پلی کندانساسیون، پلی کندانساسیون منومرهای شامل دو عامل فعال، توزیع جرمهای مولکولی واکنشهای تعویض، واکنشهای حلقوی شدن، پلی کندانساسیون منومرهای دارای بیش از دو عامل فعال، تثوریهای شبکه ای شدن، توزیع جرمهای مولکولی، چند واکنش مهم پلی کندانساسیون بدون تغییر در ترکیب استوکیومتریک-پلیمریزاسیون رادیکالی؛ حال شیمیائی پلیمریزاسیون رادیکالی، مرحله شروع، مرحله رشد، واکنشهای انتقال از زنجیر، واکنش اختتام، واکنش تأخیر دهنده، واکنش جلوگیری کننده، پلیمریزاسیون رادیکالی و توزیع جرمهای مولکولی - ترکیبات ارگانومتالیک، منومرهای اتیلنیک، پلیمریزاسیون آئیونیک منومرهای اتیلنی و هتروسیکلهای، کاربرد پلیمریزاسیون آئیونیک در سنتز ماکرومولکولهای، -پلیمریزاسیون منظم فضایی؛ تشکیل و نظم فضایی حاکرموکولوهای، خواص پلیمرهای منظم فضایی، پلیمریزاسیون منظم منومرهای وینیلیک، پلیمریزاسیون کاتیونیک تنظیم آنها به توسط سولفورهای، پلیمریزاسیون کاتیونیک شروع شده به توسط کمیکس فلزات حد واسطه، پلیمریزاسیون کاتیونیک تنظیم آنها به توسط کاتالیزورهای زیگلر ناتا پلیمریزاسیون کاتیونیک منظم دی ان ها.-کوبلیمریزاسیون: تعریف کوبلیمرهای آماری، کوبلیمرهای یک در میان، کوبلیمرهای بلوك، کوبلیمرهای پیوندی، تهیه کوبلیمرهای آماری، کوبلیمرهای بلوك و پیوندی بعضی از خواص مشخصه کوبلیمرهای چند مثال، کاربرد کوبلیمرها در صنعت پلیمرها و تجزیه پلیمرها و تجزیه حرارتی، تجزیه نوری و تجزیه توسط اکسیداسیون، تجزیه توسط تشعشعات یونیزه کننده، تجزیه مکانوشیمیابی، تجزیه بیولوژیک پلیمرها، طبقه بندی مواد پلیمری از پلاستیکها و الیاف.

مراجع:

I. G. Odian; Principles of Polymerization, Jhon Wiley & Sons, New York, 1981



نام درس به فارسی: آزمایشگاه شیمی پلیمر

نام درس به انگلیسی: Polymer Chemistry Lab

نوع واحد	نوع درس	ترم قابل اخذ	هم نیاز	پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
عملی	تخصصی	چهارم	—	شیمی پلیمر	۳۲	۱

هدف:

آشنائی با روش‌های عملی ساخت پلیمرها

سرفصل:

پلیمریزاسیون رادیکالی: در حلال پلیمریزاسیون، در دوی توده منومر، پلیمریزاسیون قطره‌ای، پلیمریزاسیون امولسیونی، پلیمریزاسیون اکریلوئیتریل، بررسی سینتیک پلیمریزاسیون رادیکالی، کوبولیمریزاسیون، منومرهای اتیلیک، پلی کندانساسیون، پلیمریزاسیون یونیک، پلیمریزاسیون آبیونیک در حلال قطبی- پلیمریزاسیون آبیونیک در حلال غیر قطبی- پلیمریزاسیون کاتیونیک، بررسی و تهیه فرمهای پلی اورتان، بررسی و تهیه پلاستیک‌های تقویت شده.

مراجع:

S.R. Sandler, W. Karo, J-A. Bonesteel, E.M. Pearce, *Polymer Synthesis and Characterization: A Laboratory Manual*, Academic Press, 1998



نام درس به فارسی: شیمی فیزیک پلیمرها

نام درس به انگلیسی: Physical Chemistry of Polymers

نوع واحد	نوع درس	ترم قابل اخذ	هم نیاز	پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
نظری	تخصصی	چهارم	-----	شیمی پلیمر	۴۸	۳

هدف:

آشنایی با رابطه ساختار و خواص پلیمرها و پیش بینی رفتار آنها

سرفصل:

مبانی علم پلیمر (رفتار پلیمرها، وزن مولکولی و پراکندگی آن، تغییر حالت در مواد پلیمری، شبکه ای شدن و مواد افزودنی، مهندسی مولکولی - زنجیر پلیمر: ریز ساختار و شکل فضائی (ساختن یک زنجیر پلیمر، مقایسه ریز ساختار و شکل فضائی موضعی زنجیر، شکل فضائی کلی زنجیر، معماری مولکولی، پلیمرهای چند جزئی - وزن مولکولی و ابعاد زنجیر (مشخصه حلالیت، کشش سطحی و واکنش بین سطحی، تعیین وزن مولکولی متوسط عددی، وزن مولکولی متوسط وزنی و شعاع زیراسیون، کروماتوگرافی ژل تراوائی - محلولهای خلیظ و نمودارهای فازی (نمودارهای فازی و تفکیک مولکولهای پلیمری، نواحی مختلف نمودار فازی پلیمر - حلال، جدائی فازی در آبیازهای پلیمری، عبور کوچک مولکولها از پلیمرها - حالت بین نظم و دمای انتقال شیشه‌ای (پلیمر بین نظم، ساختار پلیمر بین نظم: شواهد تجربی، مدل‌های تجمع زنجیری در حالت توده و بین نظم، دینامیک ماکرومولکولی، انتقال شیشه ای - لاستیک و نظریه‌های انتقال شیشه‌ای - حالت بلورین و دمای ذوب تعادلی (پدیده ذوب، روش‌های تعیین ساختار بلور، ساختار پلیمرهای بلورین، روش‌های تعیین درصد بلور، سیستیک بلور و نظریه‌های آن، ترمودینامیک ذوب - کشسانی لاستیکی یا آنتروپیک (عادله حالت ترمودینامیکی، اصلاح نظریه کشسانی لاستیکی، تورم پلیمرهای شبکه‌ای در حلال، اثر کرنش بر دمای ذوب - مبانی مولکولی ویسکوالاستیستیته (تنش زدایی و خوش، زمانهای تنش زدایی و تاخیر، آزمون دینامیکی - مکانیکی، فرآیندهای مولکولی تنش زدایی، کهولت فیزیکی در حالت شیشه ای

مراجع:

2. L. H. Sperling, "Introduction to Physical Polymer Science", 4th ed. John Wiley, New York, 2006.

3. A. Tager: "Physical Chemistry of Polymers", Mir, Moscow, 1978.

4. S. F. Sun, "Physical Chemistry of Macromolecules", John Wiley, New York, 2004.

5. G Strobel; "The Physics of Polymers", Springer, New York, 1997.



نام درس به فارسی: آزمایشگاه شیمی فیزیک پلیمرها

نام درس به انگلیسی: Physical Chemistry of Polymers Lab:

تعداد واحد	تعداد ساعت	پیش نیاز	هم نیاز	ترم قابل اخذ	نوع درس	نوع واحد
۱	۳۲	شیمی فیزیک پلیمرها	—	پنجم	تخصصی	عملی

هدف:

آشنایی با روش‌های اندازه گیری انواع وزن مولکولی، چگالی، ضربی شکست، گرانزوی و حلالیت پلیمرها

سرفصل:

تعیین وزن مولکولی متوسط گرانزوی و ضربی هاگینز پلیمرها در محلول دقيق، تعیین گرانزوی محلول غلیظ پلیمری، تعیین کشش سطحی پلیمرها، رئومتری محلول های پلیمری (استوانه های هم محور)، تعیین جدایی فازی پلیمرها (تفکیک)، تعیین چگالی اتصالات عرضی پلیمر بروش تورم سنجی، تعیین چگالی اتصالات عرضی پلیمرها بروش مکانیکی، تعیین وزن مولکولی پلیمرها بروش اسمومتری غشایی، تعیین وزن مولکولی پلیمرها به روش کروماتوگرافی ژل تراوایی، تعیین وزن مولکولی پلیمرها بروش اسمومتری فشار بخار، تعیین گرانزوی محلولهای پلیمری، تعیین چگالی پلیمرها بروش غوطه وری، تعیین ضربی شکست فیلم پلیمرها

مراجع:

1. E. A. Collins, J. Barres and F. W. Billmeyer, *Experiments in Polymer Science*, John Wiley, 1973.



نام درس به فارسی: خواص فیزیکی و مکانیکی پلیمرها

نام درس به انگلیسی: *Physical and Mechanical Properties of Polymers*

تعداد واحد	تعداد ساعت	پیش نیاز	هم نیاز	ترم قابل اخذ	نوع درس	نوع واحد
۳	۴۸	شیمی فیزیک پلیمرها	—	پنجم	تخصصی	نظری

هدف:

آشنایی با رفتار مکانیکی پلیمرها و عکس العمل آنها در مقابل اعمال نیرو

سرفصل:

تعاریف اولیه- معرفی منابع- توضیحاتی در مورد خواص فیزیکی و مکانیکی- معرفی دمای انتقال شیشه‌ای و پدیده بلوری شدن- تئوریهای دمای انتقال شیشه‌ای- عوامل موثر بر دمای انتقال شیشه‌ای- روشهای اندازه گیری دمای انتقال شیشه‌ای- پدیده بلوری شدن- تئوریهای مربوطه- مکانیسمهای تشکیل بلور- اثر شرایط محیطی بر تشکیل بلور- اثر این عوامل بر خواص پلیمر- معرفی آزمایشات اصلی بر روی پلیمرها- آزمایش خزش و استهلاک تنش- آزمایش آنالیز- آزمایشات مکانیکی و دینامیکی- دنباله آزمایشات اصلی- معرفی پارامتر اتفاق- روشهای اندازه گیری پارامتر اتفاق- آزمایشات خزش و استهلاک تنش- معرفی مدل ماکسول و روابط حاصل از آن- بحث بر روی زمان آسودگی و اهمیت ان- مقایسه پلیمرها با هم- معرفی مدل چهار جزیی و روابط حاصل از آن- زمان تاخیری و اهمیت ان در پلیمرها- اثر عوامل موثر بر رفتار خزش و استهلاک تنش پلیمرها- آزمایشات تنش و کرنش- شرح دستگاه- تهیه تمونهای مفهوم تنش و کرنش و انواع انها- معرفی مدل و انواع ان- نقطه تسلیم- افزایش طول در نقطه شکست- اثر عوامل موثر بر مدلول- اثر حرارت- اثر جرم ملکولی- اثر شبکهای شدن- اثر بلوری شدن- اثر آلیاژ سازی- اثر عوامل موثر بر رفتار کششی پلیمرها- انواع آزمایشات تنش کرنش- شکست در پلیمرها و مکانیسمهای آن- آزمایشات ضربه- روشهای انجام این آزمایش- عوامل موثر بر قدرت ضربه ای پلیمرها- آزمایشات دینامیکی و شرح دستگاه- معرفی مدلول کمبلاکس و پارامتر اتفاق- اهمیت پارامتر اتفاق و مثالهای مربوطه- اثر عوامل موثر بر رفتار دینامیکی پلیمرها- آزمایشات متفرقه- دمای HDT- آزمایشات خستگی- آزمایشات سایش- عوامل موثر بر این خواص- آزمایشات سختی- روشهای اندازه گیری- بحث بر روی مفهوم سختی-

مراجع:

- 1- *Physical and Mechanical properties of Polymers*, L. Nielsen, R. Landel, 1993, Dekker
- 2- *An introduction to the mechanical properties of solid polymers*, I. Ward, J. Sweeney
- 3- *Mechanical Properties Of High-Impact Polymers*, C.B. Bucknal,



نام درس به فارسی: آزمایشگاه خواص فیزیکی و مکانیکی پلیمرها

نام درس به انگلیسی: *Physical and Mechanical Properties of Polymers Lab*

تعداد واحد	تعداد ساعت	پیش نیاز	هم نیاز	ترم قابل اخذ	نوع درس	نوع واحد
۱	۳۲	—	خواص فیزیکی و مکانیکی پلیمرها	پنجم	تخصصی	عملی

هدف:

آشنایی با رفتار مکانیکی عملی پلیمرها و عکس العمل آنها در مقابل اعمال نیرو

سرفصل:

آزمون درصد جمع شدگی (پایداری ابعاد)- آزمون تعیین نرخ جریان مذاب(*MFI*)- آزمون ضربه (ایزود)- تعیین مقاومت ضربه پلیمرها به روش پاندولی- آزمون تعیین سختی (*Shore A, D*)- آزمون تعیین شکل حرارتی - تغیرشکل حرارتی پلیمرها تحت بار خمسی (*HDT*) - آزمون تغییر شکل حرارتی - اندازه گیری نقطه نرمی (*Vicat*)- آزمون انبساط حرارتی- آزمون تناسبی (کشش)- آزمون خمش- آزمون فشار

مراجع:

آزمونهای مکانیکی بر اساس استانداردهای امریکایی (*ASTM*), استاندارد بین المللی (*ISO*), استاندارد آلمان (*DIN*), استاندارد اروپایی (*EU*), استاندارد انگلیسی (*BS*) و استاندارد ایران (*ISIRI*)



تعداد واحد	تعداد ساعت	پیش نیاز	هم نیاز	ترم قابل اخذ	نوع درس	نوع واحد
۴۸	۳	شیمی فیزیک پلیمرها، انتقال حرارت	-----	پنجم	تخصصی	نظری

هدف:

سرفصل:

مقدمه- طبقه بندی مواد (الاستیک، ویسکوالاستیک)- آشنایی با مکانیک محیط‌های پیوسته شامل: تنسور تنش، گرادیان سرعت، تنسورهای تغییر فرم و چرخش (سینماتیک سیالات یا Kinematics of Fluids)- دینامیک سیالات (Dynamics of Fluids) شامل معادلات پیوستگی و حرکت- میدان‌های جریان جهت تعیین رفتار و مشخصات سیالات ویسکوالاستیک (Flow field) شامل: میدان برنشی-پایدار-نوسانی- میدان کششی- طبقه بندی سیالات شامل تعاریف سیالات ویسکوز (آبیوتی و غیر آبیوتی مستقل از زمان و واپسی به زمان) و سیالات ویسکوالاستیک- مدل‌ها و معادلات ریولوژیکی سیالات ویسکوز- مدل‌ها و معادلات ریولوژیکی سیالات ویسکوالاستیک- روش‌های ارزیابی رفتار سیالات ویسکوالاستیک شامل آزمون آسودگی از تنش Stress Relaxation- آزمون خرشن-creep- آزمون برگشت recovery- پدیده‌های ویسکوالاستیک- اثر ورودی- تورم دای- شکست مناب- اثر واپزنبرگ- دستگاه‌های اندازه‌گیری مشخصات ریولوژیکی از طریق رسم نمودارهای جریان سیالات ویسکوالاستیک شامل: ویسکومتر لوله مؤنث Cone and Plate- ویسکومتر چرخشی با سیلندرهای هم محور Coaxial Cylinder Viscometer- ویسکومتر مخروط و صفحه Cone and Plate Viscometer- ریوگونومتر- پیان مفهوم توابع موادی Material function و کاربرد آنها در تعیین مشخصات ریولوژیکی سیالات ویسکوالاستیک تحت میدان‌های مختلف (برشی پایدار، برشی نوسانی و کششی) و ارتباط آنها- تحلیل هندامی جریان در میدان- های مختلف شامل: لوله‌ها، آنالس، slit و تحلیل غیر هندامی جریان در داخل لوله- ریولوژیکی سوسپانسیون‌ها شامل- رفتار ریولوژیکی- پیش‌بینی ویسکوزیته سوسپانسیون‌ها با استفاده از مدل‌های ارائه شده

مراجع:

1. *Rheology of Polymeric Systems: Principles and Application*, P. J. Carreau, D. C. De Kee, R. P. Chhabra, Hanser/Gardner Publications, Cincinnati, OH, 1997.
2. *Transport Phenomena*, R. Byron Bird, W. E. Stewart and E. N. Lightfoot, John Wiley & Sons, 2002



نام درس به فارسی: شناسایی و آنالیز دستگاهی

نام درس به انگلیسی: Polymer Characterization

تعداد واحد	تعداد ساعت	پیش نیاز	هم نیاز	ترم قابل اخذ	نوع درس	نوع واحد
۳	۴۸	شیمی فیزیک پلیمرها	—	پنجم	تخصصی	نظری

هدف:

آشنایی با تعدادی از دستگاههای آنالیز مورد مصرف در صنایع رنگ و پلیمر

سرفصل:

تست‌های مقدماتی: روش‌های نمونه‌برداری و آماده سازی نمونه نهانی - تست‌های سوختن و حلالیت بر روی نمونه، روش‌های جداسازی و افزودنیها از نمونه (۱ جلسه)، ۲- تعیین نوع و میزان درصد عناصر موجود در یک سیستم پلیمری؛ معرفی روش‌هایی احتراق نمونه در فلاسک اکسیژن، تکنیک XRF، تکنیک جذب اتمی (۱ جلسه)، ۳- تکنیک کروماتوگرافی؛ معرفی انواع تکنیکهای کروماتوگرافی و عملکرد آنها (GPC، HPLC)، کروماتوگرافی تجویض یونی و تکنیک پیرولیز- (GC) تجوه ۴- تکنیک کروماتوگرافی (TLC، CC، GC، GLC)، GPC در تعیین انواع جرم مولکولیهای و شرح دستگاه GPC، تئوری عملکرد دستگاه و جداسازی مولکولها، بهره‌برداری از منحنی‌های GPC در تعیین انواع جرم مولکولیهای و توزیع جرم مولکولی یک پلیمر (۲ جلسه)، ۵- تکنیکهای اسپکتروسکوپی؛ معرفی ماهیت امواج الکترومغناطیسی و برهمنکش محدوده‌های فرکانسی مختلف با ماده، معرفی انواع تکنیکهای اسپکتروسکوپی و تئوری هربوتا به آنها با تأکید بر روی FTIR بررسی اساس دستگاه‌های FTIR و تئوری عملکرد دستگاه (۲ جلسه)، ۶- تفسیر طیف‌های FTIR؛ شناخت انواع پیوندها و گروه‌های فعال شیمیائی در نمونه پلیمری، آنالیز کوبولیمیرها، تعیین جرم مولکولی پلیمر، بررسی پیشرفت واکنشهای تخریبی پلیمر و خصوصیات دیگر (۳ جلسه)، ۷- آنالیز پلیمرها به کمک تکنیک حرارتی DSC؛ تئوری عملکرد و معرفی اجزاء اصلی دستگاه DSC، استفاده از منحنی DSC برای تعیین انواع مشخصات گرمایی نمونه، میزان درصد بلوریت، آنالیز کوبولیمیرها، تعیین دمای ولکانیزاسیون و ویژگیهای دیگر (۲ جلسه)، ۸- تکنیکهای آنالیتیکی TGA، DMTA؛ تئوری عملکرد و اجزاء اصلی دستگاه‌ها، استفاده از منحنی‌های TGA و DTGA در تعیین پایداری حرارتی پلیمر، بررسی کفایت پایدار کننده‌های حرارتی، تعیین درصد فیبر در پلیمر و ویژگیهای دیگر، استفاده از منحنی DTGA برای تعیین دمای انتقال شیشه‌ای پلیمرها (۳ جلسه)- میکروسکوپ‌های نوری- رویش الکترونی و انتقال الکترونی- ساختر و نمونه سازی- تحلیل

مراجع:

1- Polymer Characterization: D. Campbell, J. R. White

2- Polymer analysis: Barbara H. Stuart

3- Analysis of Polymer Systems: L. S. Bark, N. S. Allen

4- Polymer Characterization: Nicholas P. Cheremisinoff



نام درس به فارسی: آزمایشگاه شناسائی و آنالیز دستگاهی

نام درس به انگلیسی: Polymer Characterization Lab:

تعداد واحد	تعداد ساعت	پیش نیاز	هم نیاز	ترم قابل اخذ	نوع درس	نوع واحد
۱	۳۲	-----	شناسائی و آنالیز دستگاهی پلیمرها	پنجم	تخصصی	عملی

هدف:

آشنایی با کاربرد تعدادی از دستگاههای اندازه گیری مشخصات پلیمرها

سرفصل:

دلایل و تفسیه‌بندی روش‌های آنالیز دستگاهی -روشهای آماری کاربردی در تحلیل داده‌های حاصل از شناسایی-حیف سنجی UV-FTIR-IR- اسپکتروفوتومتر FTIR-ATR و Photoacoustic Raman spectroscopy - مکانیکی TMA- روش آنالیز حرارتی -DSC، DTA، DMTA-TGA- آنالیز حرارتی با DSC، کلیات-مکانیزم و نمونه‌سازی با DTA، سختافزار دستگاه- آنالیز حرارتی با TGA، DTG مقدمات و معروفی، مکانیزم، نمونه‌سازی، سختافزار دستگاه-آشنایی با میکروسکوپ نوری، مقدمات- میکروسکوپ‌های الکترونی SEM، TEM، معروفی، مکانیزم، نمونه‌سازی، تصویربرداری، اجزای داخلی، سختافزار، نحوه شناسایی کمی و کیفی با استفاده از back scattering, secondary images, EDS analysis

مراجع:

1-D. A. Skoog , F. J. Holler , S. R. Crouch, Principles of Instrumental Analysis, 2007 , Science Publication

2-S. Ahuja, N. Jespersen, Modern Instrumental Analysis, 2006 , Elsevier

3 – B.K. Sharma, Instrumental methods of chemical analysis, 24th Edition , 2005, GOEL publishing House

4 – M. E. Brwon, Introduction to Thermal Analysis: Techniques and Applications, 2001, Kluwer Publication

5 – J.W. Gooch , AnalysisandDeformulation of Polymeric Materials: 1997, Plenum Publication



نام درس به فارسی: مهندسی الاستومر

نام درس به انگلیسی: Rubber Engineering

نوع واحد	نوع درس	ترم قابل اخذ	هم نیاز	پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
نظری	تخصصی	ششم	مبانی رنلوزی	خواص فیزیکی و مکانیکی پلیمرها	۴۸	۳

هدف:

آشنایی با آمیزه سازی، پدیده کشسانی لاستیکی و کاربردهای مواد لاستیکی

سرفصل:

مقدمه (مروری بر خواص مهندسی الاستومر، رابطه بین ریزاساختار و خواص مکانیکی - دینامیکی و ریولوژیکی الاستومرها، فیزیک رابر الاستیسیته (مفاهیم کلی رابر الاستیسیته و نقش آن در خواص و رفتار فرایندی الاستومرها، تئوری های رابر الاستیسیته، رابر الاستیسیته از دیدگاه ترمودینامیک، رابر الاستیسیته از دیدگاه مولکولی، رابر الاستیسیته شبکه های الاستومری) فرایندهای کامپاندینگ و آمیزه سازی الاستومری (اهداف آمیزه سازی و اصول طراحی کامپاندر، فرایندهای کامپاندینگ (بیمانه ای، پیوسته) و تئوری های مریوطه، فرایند نورد الاستومرها و اصول تئوریک حاکم، فرایندهای ارزیابی ریزاساختار آمیزه های الاستومری و نقش پارامترهای مختلف)، ولکانش الاستومرها (مفاهیم و مبانی فرایند ولکانش و شبکه سازی الاستومرها، رابطه مورفولوژی شبکه با خواص، سامانه های ولکانش الاستومرها، مراحل مختلف فرایند ولکانش و نقش پارامترهای مواد و فرایند، سینتیک فرایندهای ولکانش، انتقال حرارت در ولکانش الاستومرها و نقش پارامترهای ترموفیزیکی) مکانیک و ریولوژیک الاستومرها تقویت شده فیلو و مدل های رایج (فرایندهای شکل دهنده های الاستومری، مبانی کلی انتخاب و بهینه سازی فرایند شکل دهنی، قالبگیری تزریقی، قالبگیری فشاری و انتقالی، فرایندهای شکل دهنده ولکانش پیوسته، تکنیک های بازیافت الاستومرها شبکه ای شده، اصول انتخاب مواد و طراحی محصولات الاستومری)

مراجع:

- J E Mark, B Erman and C M Roland, *The Science and Technology of Rubber*, Academic Press, 2013.



نام درس به فارسی: مدل سازی سیستم های پلیمری							
نام درس به انگلیسی: Modeling of Polymeric Systems							
تعداد واحد	تعداد ساعت	پیش نیاز	هم نیاز	ترم قابل اخذ	نوع درس	نوع واحد	
۳	۴۸	انتقال جرم	-----	ششم	شخصی	نظری	
هدف:							
مدل سازی فرآیندهای پلیمری، حل معادلات حاکمه و تحلیل آنها							
سرفصل:							
اصول فرمولیندی و مدل سازی فرآیندها- روش های عدل سازی: روش تئوری، روش تجربی، روش نیمه تجربی، روش تشابه- مراحل مدل سازی- معادلات انتگرالی و دیفرانسیلی قوانین بقا (جرم، جمعیت، انرژی و ممنتوم)- بدست آوردن معادلات حاکمه در فرآیندهای شکل دهی، بدست آورد معادلات حاکمه در پلیمریزاسیون، بدست آوردن معادلات حاکمه در ساختار پلیمرها، مروری بر معادلات دیفرانسیل معمولی و کاربرد در سیستم های پلیمری- کروش تبدیل لاپلاس در پلیمرها - حل تحلیلی معادلات دیفرانسیل جزئی- طبقه بندی معادلات دیفرانسیل جزئی- روش تفکیک متغیرها: توابع متعامد، معادله اشتورم-لیوویل، مسائل غیر همگن- روش ترکیب متغیرها- روش تبدیل لاپلاس- ماتریس ها و دترمینان ها- جبر ماتریس ها- دستگاه معادلات جبری- مقدارهای مشخصه و بردارهای مشخصه ماتریس- دستگاه معادلات دیفرانسیل- استفاده ترمافزارها مانند MATLAB- روش های عددی- حل معادلات جبری- تفاضل های محدود- درون یابی- انتگرال گیری و مشتق گیری عددی- حل عددی معادلات دیفرانسیل معمولی- دسته بندی معادلات دیفرانسیل- معادلات دیفرانسیل در مسائل مقدار اولیه- روش های چند گامی- معادلات دیفرانسیل مرتبه بالاتر- دستگاه معادلات دیفرانسیل- معادلات دیفرانسیل شرط مرزی- روش تفاضل محدود- حل عددی معادلات دیفرانسیل جزئی- شبکه بندی فضای محاسباتی- تقریب مشتق ها- حل عددی معادلات جزئی سه می گون: روش صریح، روش ضمنی، روش کرانک- نیکلسون- معادلات دیفرانسیل جزئی ییضی گون و انواع شرایط مرزی- تذکر در طول درس، مثال ها از علوم و مهندسی پلیمر استفاده شود							
مراجع:							
۱- کاربرد ریاضیات در مهندسی شیمی و پلیمر، تالیف مهدی رفیع زاده، انتشارات دانشگاه امیر کبیر، ۱۳۹۲							
2. R. B. Bird, W. E. Stewart, and E. N. Lightfoot, "Transport Phenomena", Wiley Inc., 2001.							
3. H. S. Mickely, T. S. Sherwood and C. E. Reed, "Applied Mathematics in Chemical Engineering", McGraw Hill Co., 6 th reprint, 1985.							
4. V. G. Jenson and G. V. Jeffreys, "Mathematical Methods in Chemical Engineering", Academic press, 1977							
5. R. G. Rice and D. D. Do, "Applied Mathematics and Modeling for Chemical Engineers", Wiley Inc., 1995							
6. W. L. Luyben, "Process Modeling, Simulation, and Control for Chemical Engineering", McGraw Hill Co., 1993							
7. S. M. Walas, "Modeling with Differential Equations in Chemical Engineering", Butterworth-Heinemann Inc. 1991							
8. D. G. Baird and D. I. Collias, "Polymer Processing", Butterworth-Heinemann Inc., 1995							
9. O. T. Hanna and D. C. Sandall, "Computational Methods in Chemical Engineering", Prentice Hall PTR, 1995							
10. B. Carnahan, H. A. Luther and J. O. Wilkes, "Applied Numerical Methods", Wiley Inc., 1969							
۱۲- کاربرد ریاضیات در مهندسی شیمی، دکتر نیک اذر و دکتر خراط، انتشارات امیر کبیر، ۱۳۷۹							
۱۳- مدل سازی ریاضی در مهندسی شیمی و نفت، دکتر خراط و سید علی علوی فاضل، انتشارات امیر کبیر، ۱۳۸۱							
14. Constantinidis, and N. Mostofi, "Numerical Method for Chemical Engineers with MATLAB Applications". Prentice Hall, 1999							



نام درس به فارسی: مهندسی پلاستیک

نام درس به انگلیسی: Plastic Engineering

تعداد واحد	تعداد ساعت	پیش نیاز	هم نیاز	ترم قابل اخذ	نوع درس	نوع واحد
۳	۴۸	میانی رئولوژی	---	ششم	تخصصی	نظری

هدف: آشنایی با مبانی پکارگیری تعدادی از تجهیزات شکل دهنده پلیمرها

سرفصل:

مقدمه: چایگاه فرآیند شکل دهنده پلیمرها در صنایع پلیمر - اهمیت روز افزون نقش فرایند شکل دهنده پلیمرها بدلیل پیچیده شدن کاربردها و ساختارهای پلیمری و لذا نیاز به تولید محصولات پلیمری با ریزاساختار، ۲- فصل اول: رفتار مکانیکی و خواص فیزیکی پلیمرها در مقایسه با فلزات- مروری بر ساختمان، خواص و کاربرد مواد پلاستیکی شامل: پلی اولفین‌ها، پلی اکریلیک‌ها و پلاستیک‌های مهندسی - رفتار رئولوژیکی مذاب پلیمرها و ارتباط آن با فرآیندهای شکل دهنده - پاسخ‌های الاستیک مذاب پلیمرها و روش‌های کنترل آنها، ۳- بخش دوم: فرآیند اکستروژن و اکسترودها: ۱- سازوکار عملکرد اکسترودرهای تک بیچه ۲- تشریح هندسی نواحی مختلف بیچ و نقش آنها ۳- تولید معادلات و تحلیل جریان در ناحیه سنجش اکسترودر ۴- معادلات مشخصه برای شرایط هم دما ۵- توان مصرفی و معادلات تبدیل انرژی ویسکوز به حرارت در اکسترودر ۶- تحلیل جریان مذاب و معادلات مشخصه برای شرایط بی دررو ۷- مبانی طراحی دای و کلگی ۸- تشریح فرآیند تولید لوله و پارامترهای کنترل کننده ۹- ارتباط بین عوامل موثر موادی و فرآیندی بر ساختمان و کیفیت محصول، ۱۰- بخش سوم: فرآیند قالب گیری تزریقی: ۱- تشریح فرآیند و تحلیل نقش پارامترهای موثر ۲- طراحی اجزاء قالب‌های تزریقی ۳- تحلیل جریان در پر شدن قالب‌های تزریقی ۴- آرایش مولکولی حبس شدن در محصولات تزریقی و روش‌های کنترل آن ۵- جمع شدگی بعنوان مهمترین پارامتر و عامل موثر در تعیین آن ۶- ارتباط عوامل موثر ریولوژیکی، ترمودینامیکی و فرآیندی با ساختمان و خواص محصول نهائی، ۷- بخش چهارم: فرآیند تولید فیلمهای تک لایه و چند لایه: ۱- تشریح فرآیند و تحلیل نقش اجزاء در فرآیند تولید فیلم با روش تخت و دمشی ۲- نقش پارامترهای رئولوژیکی و حرارتی در فرآیند پذیری پلیمرها در تولید فیلم ۳- ارتباط بین خواص رئولوژیکی مذاب سامانه‌های پلیمری با فرآیند تولید فیلو و خواص محصول نهائی، ۶- بخش پنجم: فرآیند اختلاط و آمیزه‌سازی پلیمرها

مراجع:

1. J. M. Dealy, K. F. Wissburn, *Melt Rheology and Its Role in Plastics Processing: Theory and Applications*, Kluwer Academic Publishers, 2012.
2. Z Tadmor and C. G. Gogos, *Principles of Polymer Processing*, Wiley, 2013.



نام درس به فارسی: کارگاه فرآورش پلیمرها

نام درس به انگلیسی: Polymer Processing Workshop

نوع واحد	نوع درس	ترم قابل اخذ	هم نیاز	پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
نظری	تخصصی		مهندسی الاستومر	مهندسی پلاستیک	۴۸	۱

هدف:

استفاده عملی از تعدادی از تجهیزات شکل دهنده پلیمرها

سرفصل:

- ماشین قالب‌گیری تزریقی: آشنایی با کلیات ماشین شامل هیدرولیک، الکترونیک تنظیم سیستم های پران، نصب قالب و تنظیم آن، تنظیم کلی ماشین از نظر هیدرولیک و الکترونیک، تزریق بصورت دستی، تزریق نیمه اتوماتیک، تزریق کاملاً اتوماتیک مواد پلی استایرن و پلی اتیلن و تولید محصول پلاستیکی.
- ماشین یوتی مولدر: آشنایی کلی، نصب سیستم تزریق دستی و فالبهای آن و تزریق مواد ترموبلاستیک و ترموموست، قالب ریزی فشاری مواد ترموموست.
- ماشین ترموفرمینگ: آشنایی کلی، تنظیم ماشین و تعیین شرایط مناسب برای تولید محصولات پلاستیکی از مواد ترموبلاستیک و تکمیل محصول با استفاده از روش‌های برش و متنه کاری و محکم کاری.
- ماشین اکسترودر: آشنایی کلی، تنظیم ماشین، تنظیم سیستم کشنده، تنظیم سیستم برش لوله و سیستم جمع آور.
- نصب قالب و تنظیم قالب، راه اندازی ماشین و تولید لوله پی وی سی اتصال لوله ها به یکدیگر، مخلوط نمودن P.V.C روشهای بازیابی و استفاده مجدد از ضایعات.
- انجام فرایند غلطک کاری بر روی مواد الاستومری و بررسی پارامترهای موثر بر آن، انجام فرایند *mastication* برروی انواع کانوچو و مقایسه رفتار دو کانوچوی متفاوت.
- آشنایی با ساختار دستگاه مخلوط کن داخلی، روش فرمول نویسی، مطالعه پارامترهای فرایندی موثر بر آمیزه کاری و انجام فرایند آمیزه سازی توسط دستگاه، تهیه آمیزه بر روی غلطک و بررسی تأثیر پارامترهای این فرایند.
- بررسی تأثیر سیستم های پخت مختلف بر رفتار شبکه ای شدن یک آمیزه لاستیکی توسط دستگاه ریومتر، انجام آزمونهای ذیل بر روی آمیزه های پخت شده در موارد لازم برای بررسی،
- اندازه گیری سختی، اندازه گیری استحکام کششی، ازدیاد طول مدول، اندازه گیری سایش، اندازه گیری فستیک و پخت شده در آزمایشگاهی جداگانه، مطالعه تأثیر نوع و مقدار سیستم پخت بر خواص مکانیکی آمیزه ولکانیزه شده، مطالعه تأثیر دما بر سیستم فرایند ولکانیزاسیون، قالب‌گیری و ولکانیزاسیون آمیزه های لاستیکی ساخته شده توسط دستگاه پرس فشاری و آشنایی با دیگر روشهای ولکانیزاسیون، مطالعه نقش دوده بر رفتار، ولکانیزاسیون و خواص فیزیکی آمیزه، بررسی تأثیر مواد بازدارنده و تاخیردهنده بر پخت آمیزه های لاستیکی، بررسی تأثیر ساختار میکروسکوپی الاستومر بر رفتار ولکانیزاسیونی و خواص مکانیکی آمیزه های ولکانیزه شده.

مراجع:



نام درس به فارسی: مهندسی کامپوزیت

نام درس به انگلیسی: Composite Engineering

نوع واحد	نوع درس	ترم قابل اخذ	نم نیاز	پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
نظری	تخصصی	ششم	—	خواص فیزیکی و مکانیکی پلیمرها	۴۸	۳

هدف:

آشنایی با مبانی تقویت پلیمرها با الیاف و ذرات صلب

سرفصل:

فصل ۱ : مقدمه (جایگاه کامپوزیتها در مهندسی مواد، مکانیزم کارایی کامپوزیتها، ساختارهای مختلف کامپوزیتی)، فصل ۲ : ماتریسها (نقش ماتریسها در سازه کامپوزیتی، ابیوسیها، پلی استرها و ونیل استرها، دیگر ماتریسها)، فصل ۳ : مواد تقویت کننده (الیاف شیشه، الیاف کربن، الیاف آرامیدی، دیگر الیاف) فصل ۴ : خواص سفتی لایه حاوی الیاف پیوسته (روش مکانیک ساده مواد، روش های توسعه یافته مکانیک مواد، روشهای نیمه تجربی) فصل ۵ : خواص مقاومتی لایه حاوی الیاف پیوسته (خواص مقاومتی طولی تحت بار کششی، خواص مقاومتی عرضی تحت بار کششی، خواص مقاومتی طولی تحت بار فشاری، خواص مقاومتی عرضی تحت بار فشاری، خواص مقاومتی عرضی تحت بار برش) فصل ۶: خواص سفتی و مقاومتی لایه حاوی الیاف ناپیوسته (لایه حاوی الیاف ناپیوسته تک چهته، لایه حاوی الیاف با آرایش اتفاقی) فصل ۷: خواص سفتی و مقاومتی لایه تحت بار حرارتی در رطوبتی (مبانی نفوذ در کامپوزیتها، محاسبات میکرومکانیک تحت بار حرارتی، محاسبات میکرومکانیک تحت بار رطوبتی) فصل ۸: فرایندهای شکل دهنده کامپوزیتها (مبانی محاسباتی در شکل دهنده کامپوزیتها، مبانی انتخاب فرایندها، فرایندهای کیسه ای، فرایندهای تزریق رزین)

مراجع:

- 1) PRINCIPLES OF COMPOSITE MATERIAL MECHANICS; Ronald F. Gibson; 3rd ed.; 2012; CRC Press
- 2) Introduction to COMPOSITE MATERIALS DESIGN; Ever J. Barbero; 2nd ed.; 2011; CRC Press
- 3) Mechanics of composite materials; Autar K. Kaw; 2nd ed.; 2006; Taylor & Francis Group
- 4) HANDBOOK OF THERMOSET PLASTICS; Hanna Dodiuk and Sidney H. Goodman; 3rd ed.; 2014, Elsevier Inc.



نام درس به فارسی: کارگاه مهندسی کامپوزیت

نام درس به انگلیسی: Engineering Workshop Composite

نوع واحد	نوع درس	ترم قابل اخذ	هم نیاز	پیش تیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
عملی	تخصصی	ششم	مهندسی کامپوزیت	—	۴۸	۱

هدف:

آشنایی عملی با تعدادی از دستگاههای آمیزه سازی و شکل دهنده کامپوزیت های پلیمری

سرفصل:

- ۱- تهیه اسفنجهای اورتان، پلی استایرن و پی وی سی و بررسی تانیر فرمولاسیون بر خواص آنها.
- ۲- تهیه چسبهای چوب، چسبهای ایوکسی، چسبهای فنیک و آزمایش استحکام آنها
- ۳- تهیه روکشهای پلاستیکی بر فلزات با استفاده از پلی اتیلن، پلی بروپیلن، پی وی سی و پلاستیکهای ترموموست
- ۴- تهیه محصولات GRP با استفاده از الیاف و پشم و رزین پلی استر اشباع نشده، آزمایش و خواص آنها.
- ۵- روشهای اره کردن، سوراخ کردن و تراش دادن، جوش دادن، آبکاری و دکوراسیون پلاستیکها.

مراجع:



نام درس به فارسی: مهندسی الیاف

نام درس به انگلیسی: Fiber Engineering

نوع واحد	نوع درس	نمره اخذ	ترم قابل اخذ	نم نیاز	پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
نظری	تخصصی	ششم	—	—	خواص فیزیکی و mekanikی پلیمرها— عبانی رئولوژی	۴۸	۲

هدف:

آشنایی با عبانی لیف شدن پلیمرها

سرفصل:

مقدمه: تعاریف و دسته بندی ، مشخصات مهم الیاف، تاریخچه و روند تولید الیاف مصنوعی ، روش های رسیدن و تولید الیاف مصنوعی، خواص الیاف مصنوعی : خواص فیزیکی و مکانیکی الیاف مصنوعی و ارتباط آن با ساختمان مولکولی و ریز ساختار ، خواص وابسته به پلیمر : تاثیر ساختار زنجیره اصلی، تاثیر جرم مولکولی و توزیع آن ، تاثیر گروه های جانبی، تاثیر شاخه های جانبی، تاثیر شرایط فرآیند بر روی خواص : خواص کششی، خزش، آرایش یافته کی و بلورینگی و ارتباط آن با خواص الیاف، خواص حرارتی، مبانی جریان و رئولوژی سیالات در فرآیند نخ رسی: رفتار سیالات پلیمری در جریان کاپیلاری و جریان کششی، تاثیر رئولوژی بر روی فرآیند نخ رسی و خواص الیاف، معادلات جریان کششی تکجهته و ویسکوزیته کششی و انواع رفتار های مشاهده شده، تاثیر عوامل مولکولی و فرآیندی بر رئولوژی و جریان کششی و خواص الیاف ، روشها و وسائل اندازه گیری ویسکوزیته کششی، ورم حدیده ای و ارتباط آن با نخ رسی، مبانی تئوریک رسندگی: فایلیت نخ شدن ، پایداری هیدرو دینامیکی ، عوامل تایپایداری در فرآیند نخ رسی، مبانی رسندگی مذاب: دینامیک نخ رسی مذاب و بررسی معادلات حاکم ، ذوب رسی همدماهی پاورلاج ذوب رسی همدماهی ویسکوالاستیک ، مدل غیر همدماهی بررسی ریاضی انواع تایپایداری و تجزیه و تحلیل آنها ، تاثیر رفتار غیر نیوتونی و رفتار ویسکو الاستیک بر پایداری ، بررسی تاثیر انتقال حرارت بر پایداری ، بررسی پارامتر های تکنولوژیک در ذوب رسی ، پارامتر های موثر در رسندگی مذاب، مبانی رسندگی محلول: رسندگی تر و خشک ، بررسی پارامتر های موثر در خشک رسی ، بررسی پارامتر های موثر در تر رسی ، پدیده انعقاد ، بررسی سطح مقطع الیاف در محلول رسی ، بررسی پارامتر های موثر در ایجاد مورفو لوژیو کریستالینیتی در محلول رسی، کشش و عملیات حرارتی: تاثیر کشش سرد بر روی خواص و ساختار ، تاثیرات حرارتی کشش ، پایداری ابعادی و ساختمانی ، پایدار سازی با عملیات حرارتی

مراجع:

- 1- Gupta and Kuthari, "Manufactured Fibre Technology", Chapman & Hall, London, 1997.
- 2- Zbigniew K. walczak, "Process of Fiber Formation", Elsevier, London, 2002.
- 3- Ziabicki, Fundamentals of Fiber formation, 1976.
- 4- S. Middleman, "Fundamentals of Polymer Processing, ", McGraw-Hill, , NewYork, 1977.
- 5- 5- Donald G. Baird and Dimitris I. Collias, " Polymer Processing: Principles and Design" John Wiley and Sons, NewYork, 2004.
- 6- Tadmor and Gogos, Principles of Polymer Processing, 2006.



نام درس به فارسی: مهندسی پلیمریزاسیون

نام درس به انگلیسی: Polymerization Engineering

نوع واحد	نوع درس	نوع واحد اخذ	ترم قابل اخذ	هم نیاز	پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
نظری	تخصصی	ششم	—	ششم	شیمی فیزیک پلیمرها- سینتیک و طراحی راکتور- مدل سازی سیستم های پلیمری	۴۸	۳

هدف:

آشنایی با تعدادی از دستگاههای آنالیز مورد مصرف در صنایع رنگ و پلیمر

سرفصل:

آشنایی با رفتار ساختار- خواص در پلیمرها، آشنایی با عوامل موثر بر معماری مولکولی در راکتورهای پلیمریزاسیون (واکنش های هموپلیمریزاسیون و کوبولیمریزاسیون مرحله ای و زنجیره ای (رادیکالی، یونی و کاتالیستی)، روش های پلیمریزاسیون (محیط های پلیمریزاسیون توده ای، محلولی، تعیقی، امولسیون، رسوبی، پراکنشی و بین سطحی)، فرآیندهای پلیمریزاسیون (آبیوسسه، نیمه بیوسسه و بیوسسه)، مقدمه ای بر محاسبات مهندسی مولکولی در راکتورهای پلیمریزاسیون (آشنایی با روش های تجمعی و روش های آماری)، آشنایی با عوامل مدل سازی ساختار پلیمرها (مت渥سطه ای وزن مولکولی، توزیع وزن مولکولی، شاخه ای شدن و شبکه ای شدن، تاکتیسیته و بلورینگی)، مدل سازی واکنش های هموپلیمریزاسیون مرحله ای (معادلات سینتیکی، معادلات کنترل وزن مولکولی پلیمر (معادلات درجه تبدیل- زمان، درجه تبدیل- درجه پلیمریزاسیون، درجه پلیمریزاسیون- زمان، حرارت- سرعت، حرارت- درجه پلیمریزاسیون و درجه تبدیل- حجم)، کنترل ساختار در پلیمریزاسیون های زنجیره ای مرحله ای خطی، شاخه ای و شبکه ای، معادلات توزیع وزن مولکولی (معادلات عمومی (آماری) و معادلات خصوصی (تجمعی)), معادلات سینتیکی پس از نقطه ژل (واکنش های کنترل شده بوسیله نفوذ به توسط اثر ژل و اثر شیشه)، مدل سازی واکنش های هموپلیمریزاسیون زنجیره ای (پلیمریزاسیون های زنجیره ای رادیکالی معمولی و کنترل شده از نده (معادلات سینتیکی، معادلات کنترل وزن مولکولی (معادلات درجه تبدیل- زمان، درجه تبدیل- درجه پلیمریزاسیون، درجه پلیمریزاسیون- زمان، حرارت- سرعت، حرارت- درجه پلیمریزاسیون و درجه تبدیل- حجم)، کنترل ساختار در پلیمریزاسیون های زنجیره ای رادیکالی خطی، شاخه ای و شبکه ای، معادلات توزیع وزن مولکولی، معادلات سینتیکی پس از نقطه ژل (واکنش های کنترل شده بوسیله نفوذ به توسط اثر ژل و اثر شیشه)، پلیمریزاسیون های یونی (معادلات سینتیکی و معادلات کنترل وزن مولکولی در پلیمریزاسیون های زنجیره ای آبیونی و کاتیونی)، پلیمریزاسیون های کاتالیستی، مدل سازی واکنش های کوبولیمریزاسیون (معادلات ترکیب کوبولیمریزاسیون های رادیکالی، ساختمان کوبولیمرها، تغییرات ترکیب کوبولیمر با تبدیل، ترکیب کلی کوبولیمر، جلوگیری از انحراف ترکیب و توزیع طول توالی، معادلات سینتیکی، معادلات کنترل وزن مولکولی (معادلات درجه تبدیل- زمان، درجه تبدیل- درجه پلیمریزاسیون- زمان، حرارت- سرعت، حرارت- درجه پلیمریزاسیون و درجه تبدیل- حجم)

مراجع:

- (۱) مبانی مهندسی پلیمریزاسیون جلد اول "تکنولوژی پلیمرها"، وحدت حدادی اصل، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر؛
- (۲) مبانی مهندسی پلیمریزاسیون جلد دوم "واکنش های پلیمریزاسیون" وحدت حدادی اصل، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر.



نام درس به فارسی: ابزار دقیق و کنترل فرآیندهای پلیمری

نام درس به انگلیسی: *Instrumentation and control of polymeric Processes*

تعداد واحد	تعداد ساعت	پیش نیاز	هم نیاز	ترم قابل اخذ	نوع درس	نوع واحد
۲	۴۸	----	مدل سازی سیستم های پلیمری	ششم	تخصصی	نظری

هدف:

آشنایی با مهندسی کنترل در فرآیندهای مورد استفاده در صنایع پلیمر و رنگ

سرفصل:

مفهوم و نیاز به کنترل فرآیند - مثال مقدماتی در کنترل فرآیند - نحوه رسیدن به کنترل کیفیت از طریق کنترل فرآیند - مدل دینامیکی سیستم های درجه اول و دوم - تابع تبدیل سیستم های درجه اول و پاسخ های آنها - تابع تبدیل سیستم های درجه دوم و پاسخ های آنها - زمان مردم - سیستم های غیرخطی - نمودار جعبه ای سیستم ها - تقریب سیستم های درجه بالاتر با سیستم درجه اول و دوم - روش های تقریب با تأکید بر روش مکالورن و روش اسکوگستا - تابع تبدیل براساس داده های تجزیی - سیستم های حلقه بسته - دسته بندی متغیر های فرآیندی - نحوه انتخاب متغیر مناسب کنترلی - سیستم حلقه بسته - تبدیل دیاگرام فرآیند به دیاگرام جعبه ای کنترلی - تابع تبدیل حلقه بسته عملکرد تنظیم کننده و تعییب کننده - ابزار دقیق در کنترل فرآیندها - سنسور های اندازه گیری خواص مانند (دم، فشار، غلظت، گشتاور و ...) - سنسور ها، ترانس迪وسر ها و ترانس میتس ها - کنترل های کلاسیک *P, PI, P, PD* و *PID* - دیگر کنترل های صنعتی - مکانیزم ابزار دقیق پنوماتیک (بادی) - مکانیزم ابزار دقیق الکترونیکی - روش مکان ریشه ها در تحلیل دینامیک و طراحی کنترل پایداری - نمودار مکان ریشه ها و طراحی کنترل - معیار های انتگرالی تنظیم کنترل - روابط تنظیم کنترل - روش پاسخ فرکانسی در تحلیل دینامیک و طراحی کنترل - نمودار و معیار پایداری بُذ - روش زیگلر-نیکولز و تایروس-لوئین در تنظیم کنترل - نمودار و معیار پایداری نایکویست - از مثال های کنترل فرآیندهای صنعتی، کنترل راکتور پلیمریزاسیون و کنترل فرآیند اکسیژن و نظایر آن استفاده شود.

مراجع:

۱- دینامیک و کنترل فرآیندها، مهدی رفیع زاده، مرکز نشر دانشگاه امیرکبیر ۱۳۹۱

1. Marlin T. E., "Process Control, Designing Processes and Control Systems for Dynamic Performance", McGraw-Hill Co., 1995

2. Coughanower D. R. and S. E. LeBlanc, "Process Systems Analysis and Control", 3rd Edition, McGraw-Hill
ترجمه شده توسط سید جاوید روئیانی، سعید سلطانعلی و رضا احمدی بوسما با عنوان "تحلیل و کنترل سیستم های فرآیندی" انتشارات اندیشه های گوهربار

۳- نیک آذر م، "مبانی کنترل فرآیند در مهندسی شیمی"، مرکز نشر دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ۱۳۸۹

4. Seborg, D. E., T. F. Edgar, D. A. Mellichamp and F. J. Doyle, "Process Dynamics and Control", 3rd Edition, John Wiley & Sons, Inc., 2011

5. Ogata K., "Modern Control Engineering", 3rd edition, Prentice-Hall Inc., 1997

6. Franklin, G. F., J. D. Powell, A. Emami-Naeini, "Feedback Control of Dynamic Systems", Prentice Hall, 5th Edition, 2010



نام درس به فارسی: آزمایشگاه کنترل فرآیندهای پلیمری

نام درس به انگلیسی: Process Control Lab

تعداد واحد	تعداد ساعت	پیش نیاز	هم نیاز	ترم قابل اخذ	نوع درس	نوع واحد
۱	۳۲	-----	ابزار دقیق و کنترل	ششم	تخصصی	عملی

هدف:

- آشنایی با ساخت افزار ابزار دقیق و کنترلی
- نحوه برقراری ارتباط بین ساخت افزار و سیستم الکترونیکی و کامپیوتر
- چگونگی اعمال منطق کنترلی

سرفصل:

استفاده از سیستمهای کنترلی زیر (با توجه به ساخت افزار موجود):

- ۱- سیستم کنترلی تانک گرمایش منفرد با زمان مرده
- ۲- سیستم کنترلی چند تانک گرمایش
- ۳- سیستم کنترلی تانک ارتفاع منفرد و چند تانکی
- ۴- سیستم کنترل فشار
- ۵- سیستم کنترل دبی
- ۶- فرآیندهای پلیمری در صورت امکان

در این سیستم‌ها نکات زیر بررسی شود:

- ۱- سیستم‌های حلقه باز درجه اول و استخراج دینامیک آن
- ۲- سیستم‌های حلقه باز درجه دوم و استخراج دینامیک آن
- ۳- سیستم‌های حلقه باز درجه بالاتر و استخراج دینامیک آن
- ۴- عناصر حلقه کنترلی و نحوه پستن حلقه
- ۵- طراحی کنترلرهای P , I و D
- ۶- شبیه‌سازی سیستم حلقه پسته با نرم‌افزارها (ماتلاب (MATLAB
- ۷- اعمال کنترلرهای بر فرآیند واقعی

مراجع:

I. Seborg, D. E., T. F. Edgar, D. A. Mellichamp and F. J. Doyle, "Process Dynamics and Control", 3rd Edition, John Wiley & Sons, Inc., 2011



نام درس به فارسی: پروژه

نام درس به انگلیسی: Project

تعداد واحد	تعداد ساعت	پیش نیاز	هم نیاز	ترم قابل اخذ	نوع درس	نوع واحد
۳	۱۰۵ واحد	گذراندن حداقل ۶ تاستان ترم به بعد	—	تخصصی	عملی	

هدف:

انجام یک تحقیق نظری یا عملی در زمینه های مختلف مهندسی پلیمر و رنگ

سرفصل:

پروژه عبارت است از یک موضوع تحقیقاتی در یکی از شاخه های مرتبط به گرایش های پلیمر و رنگ است که توسط یکی از اساتید گروه یا دانشکده تعریف می گردد و در قالب کار نظری یا عملی توسط دانشجو انجام می گیرد. موضوع پروژه به اطلاع اعضاء شورای گروه رسانده شده و دانشجو موظف است در انتهای پروژه با ارایه پایاننامه مكتوب حداقل یک خلاصه از کار خود به کنفرانس های داخلی ارائه دهد.

مراجع: دانشجو می تواند در کلیه مراجع: اعم از مقالات، ثبت اختراعات، پایان نامه های، کارشناسی، ارشد و دکتری مستند شده بصورت الکترونیکی جستجو و موارد مورد نظر را تهیه، مطالعه و در راستای پژوهش خود استفاده نماید.



نام درس به فارسی: کارآموزی

نام درس به انگلیسی: Industrial training

نوع واحد	نوع درس	ترم قابل اخذ	هم نیاز	پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
عملی	تخصصی	تاپستان ترم ششم به بعد	----	گذراندن حداقل ۹۵ واحد- روش تحقیق و گزارش نویسی	۲۴۰	۲

هدف:

آنلاین با مراحل تولید، کنترل کیفیت، دستگاهها و نگهداری مواد و محصولاتی که در صنایع رنگ و پلیمر مورد استفاده قرار می‌گیرند

سرفصل:

کارآموزی در یکی از صنایع تولید کننده مواد اولیه: صنایع پتروشیمی و تولید رزین ها و صنایع پایین دست شکل دهن پلاستیک ها، لاستیکها، مواد مرکب و مصرف کننده این مواد همچون خودروسازی، صنایع پتروشیمیایی، پالایشگاهها، صنایع کاغذ، صنایع دارویی و بهداشتی آرایشی و مواد غذایی، رزین های یوش سطوح، افزودنی ها، مواد رنگزای آلی یا معدنی، پیغمانت ها، مواد رنگزی، لامب و سرامیک، مواد پوشش سطح، مرکب چاپ، و صنایع مصرف کننده آنها شامل کارخانجات خودروسازی، صنایع پتروشیمیایی، پالایشگاهها، صنایع کاغذ، صنایع دارویی و بهداشتی آرایشی و کارخانجات رنگزی بصورت تمام وقت انجام می‌گیرد. مدت کارآموزی حداقل ۲۴۰ ساعت بوده که دانشجو موظف است ضمن هماهنگی با استاد کارآموزی قبل از مراجعة به محل کارآموزی نکات مهم در انجام آن را فراگرفته و در پایان کارآموزی گزارش مکتوب خود را طبق این نامه داخلی دانشگاه تهیه و تحويل دهد.

مراجع: دانشجو می‌تواند پس از بازدید هدفمند از صنعت و تولید سوالات ایجاد شده، در کلیه مراجع: اعم از مقالات، بیت اختراعات، پایاننامه های، کارشناسی، ارشد و دکتری مستند شده بصورت الکترونیکی جستجو و موارد مورد نظر را تهیه، مطالعه و در راستای اثنائی خود با صنعت استفاده نماید.



نام درس به فارسی: خواص و کاربرد پلیمرهای طبیعی

نام درس به انگلیسی: Properties and Applications of Natural Polymers

تعداد واحد	تعداد ساعت	پیش نیاز	هم نیاز	ترم قابل اخذ	نوع درس	نوع واحد
۲	۳۲	شیمی پلیمر	----	چهارم	تخصصی	نظری

هدف:

سرفصل:

مقدمه- معرفی انواع دستجات پلیمرهای طبیعی، منابع و تفاوت مهم آنها با پلیمرهای مصنوعی (۱ جلسه)، ۲- پروتئین‌ها- مشخصات کلی پروتئین‌ها از نظر واحدهای ساختمانی نیتروهای بین مولکولی، اشکال فضائی، تاثیر پذیری پروتئینها از عوامل شیمیائی و فیزیکی محیطی و سایر ویژگیها (۳ جلسه)، ۳- انواع پروتئینها- کلارن، کراتینف فینروتین، الاسین، مشخصات پوست، عملیات قبل از دباغی و دباغی پوست، تکمیل چرم، تهیه جیر (۳ جلسه)، ۴- الیاف پروتئینی- پشم، ابریشم، تار عنکبوت، مو، ساختار و خواص و موارد استفاده این گونه الیاف پروتئینها (۲ جلسه)، ۵- پلی ساکاریدها- مشخصات کلی پلی ساکاریدها از نظر ساختار شیمیائی، انواع پلی ساکاریدها، معرفی نشاسته و منابع و مصارف آن در صنایع گوناگون (۳ جلسه)، ۶- سلولوز و مشتقان آن- بررسی ساختار شیمیائی سلولوز و خواص آن، معرفی منابع سلولز، تهیه آنها و استرها و کوپلیمرهای سلولوزی، روش تهیه ویسکوز ریون و سلفون (۳ جلسه)، ۷- لیگنین، کاتوچو، گرافیت و الماس- معرفی ساختمان شیمیائی، منابع و مصارف هر یک از این پلیمرها در صنایع گوناگون (۱ جلسه)، ۸- پلی سیلیکات‌ها- بررسی ساختمانی انواع پلی سیلیکات‌ها خطی، صفحه‌ای و سه بعدی، معرفی انواع مهم پلی ساکاریدهای صنعتی و استفاده آنها در پلیمرهای مصنوعی (۱ جلسه)

مراجع:



نام درس به فارسی: زبان تخصصی پلیمر و رنگ

نام درس به انگلیسی: Technical English

تعداد واحد	تعداد ساعت	پیش نیاز	همه نیاز	ترم قابل اخذ	نوع درس	نوع واحد
۲	۳۲	زبان عمومی فنی مهندسی و از ترم ششم	—	ششم	تخصصی	نظری

هدف:

آشنایی با متون علمی و تخصصی رشته مهندسی پلیمر

سرفصل:

مطالعه متون تخصصی پلیمر و رنگ و کاربرد آنها در جهت آشنا نمودن دانشجویان با واژه های علمی و فنی شامل ۱۴ متن تخصصی به همراه تمرین های آن

مراجع:



نام درس به فارسی: آمار و احتمال مهندسی

نام درس به انگلیسی: Statistics and Engineering Probability

تعداد واحد	تعداد ساعت	پیش نیاز	هم نیاز	ترم قابل اخذ	نوع درس	نوع واحد
۳	۴۸	ریاضی عمومی ۲	—	سوم	اصلی	نظری

هدف:

سرفصل:

- ۱- اشاره‌ای به تئوری مجموعه‌ها، نمونه‌ها و نمایش جدولی آنها همراه با میانگین، نما، میانه و واریانس
- ۲- تبدیل و ترکیب احتمالات و قضایای مربوطه
- ۳- متغیرهای تصادفی پیوسته و گیسته
- ۴- میانه، میانگین و واریانس توزیعات دو جمله‌ای، بواسن، فوق هندسی، نمایی، نرمال، ...
- ۵- توزیع مشترک چند متغیر تصادفی، همبستگی و استقلال متغیرها
- ۶- توزیع شرطی
- ۷- توابع مشخصه و مولد گشتاور
- ۸- قضیه حد مرکزی
- ۹- نامساوی‌های مارکف، چبیشف، ...
- ۱۰- توابع متغیرهای تصادفی
- ۱۱- اشاره به مبحث آمار

مراجع:



نام درس به فارسی: فناوری رنگی کردن پلیمرها						
نام درس به انگلیسی: Technology of Polymer Coloring						
نوع واحد	نوع درس	ترم قابل اخذ	هم تیاز	پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
نظری	تخصصی	ششم	-----	از نیمسال ششم به بعد	۴۸	۳
هدف: آشنایی با اصول پایه علوم و فناوری رنگ و کاربرد آنها در پلیمرها						
سرفصل: اصول رنگی کردن پلیمرها شامل رنگی کردن توده‌ای، پوشش سطح، رنگرزی و چاب، مواد رنگزا و کاربرد آن در پلیمرها و تاثیر آن بر روی خواص نوری - طبقه بندی مواد رنگزا، فرایندهای آماده سازی سطوح پلیمری و پوشش دهندها - مواد و اجزای فرمولاسیون پوشش سطوح، فرایند دیسپرسیون و مدلپایای عددی برای تعیین قدرت پخش مواد رنگی در آمیزدهای پلیمری در شرایط محلول و ذوب شده، رنگ همانندی در پلیمرها - مدلپایای اختلاط رنگ، چاب بر روی مواد پلیمری مقدمه ای بر پلاستیکهای گرماترم و گرماسخت - فرآیندهای شکل دهنده پلاستیکها (قالبگیری، اکستروژن، فرمینگ و دمش) - مشخصات حائز اهمیت پلاستیکها از دیدگاه عملیات تکمیل (بارامترهای حلالیت، کشن سطحی، توپولوژی سطح به عنوان تابعی از فرایند تولید و ...) - آماده سازی ، شست و شو، چربیگیری قلایین، چربی گیری حلالی، چربی گیرهای آبپایه، آماده سازی حلالی - فرآیندهای تکمیل و رنگی کردن پلیمرها - پوشش دهنی، رنگ پخشی توده ای، رنگرزی، فلزنشانی در خلا، لایه گذاری، بر جسب داغ، انتقال از آب - تاثیر تکمیل پلیمرها بر خواص آنها - خواص مکانیکی، خواص فیزیکی و ابیتکی، خواص دوامی و - آزمونها و کنترل کیفی پلاستیکهای تکمیل شده: تعیین خواص پلاستیک آمایش شده، تعیین خواص پلاستیک تکمیل شده						
مراجع:						
1. R.G. Kuehni, "Color: An introduction to practice and principles", John Wiley, 1997. 2. R.M. Harris, "Coloring technology for plastics", Pdl Publishing, 1999. 3. R.A. Charvat, "Coloring of plastics", John Wiley, 2004. 4. W. Herbst and K. Hunger, "Industrial organic pigments", John Wiley, 2004. 5. G. Buxbaum and G. Pfaff, "Industrial inorganic pigments", John Wiley, 2005. 6. Plastics: Surface and Finish, W.G. Simpson Ed., The Royal Society of Chemistry, 1995. 7. Polymer Surfaces and Interfaces; Characterization, Modification and Applications, M.Stamm Ed., Springer, 2008. 8. Plastics: Microstructure and Engineering Applications, N. Mills, Elsevier, 2005. 9. Handbook of Print Media, H. Kipphan, Springer, 2001. 10. Coatings of Polymers and Plastics, R. A. Ryntz and P.V. Yanoff Eds. ,Marcel Dekker, 2003. 11. Coloring of Plastics, R.A. Charvat, Wiley, 2004. 12. Coloring Technology for Plastics, R.M. Harris Ed., Society of Plastics Engineers, 1999.						



نام درس به فارسی: پلیمرها و محیط زیست							
نام درس به انگلیسی: Polymers and Environment							
نوع واحد	نوع درس	نوع واحد	ترم قابل اخذ	هم نیاز	پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
نظری	تخصصی	ششم	ششم	—	از ترم ششم به بعد	۳۲	۲
هدف: آشنائی با روش های بازیافت پلیمرها، آنالیز ساختارهای پلیمری بر حسب زیست تخریب پذیری و ارزیابی ریسک زیست محیطی استفاده از پلیمرها							
سرفصل: ۱) حجم تولید و نرخ بازیافت مواد پلیمری مختلف، ۲) جمع آوری و انتقال پسماندهای پلیمری (ضایعات تولید، ضایعات صنعتی و مراکز دولتی، ضایعات پسا مصرف کننده)، ۳) بازیافت مکانیکی مواد پلیمری، ۴) بازیافت شمیائی مواد پلیمری (پیروولیز، سیالات فوق اشیاع، هیدرولیز)، ۵) سازوکارهای تخریب بیولوژیکی مواد پلیمری، ۶) انر پلیمر بر محیط زیست از منظر استمرار عرضه پلیمرها، ۷) افزودنی ها، پرکننده ها و ریسک پسماند منوم براسطه مهاجرت							
مراجع: <i>1. Thierry Hamaide, Environmental Impact of Polymers, Wiley-Iste, 2014.</i>							



نام درس به فارسی: مهندسی فصل مشترک در پلیمرها

نام درس به انگلیسی: *Interfacial Engineering in Polymers*

تعداد واحد	تعداد ساعت	پیش تیاز	هم تیاز	ترم قابل اخذ	نوع درس	نوع واحد
۳	۴۸	مهندسی پلاستیک، الاستومر و کامپوزیت	----	هفتم	تخصصی	نظری

هدف:

آشنایی با نقش فصل مشترک در خواص سازه های پلیمری، اندازه گیری خواص و طراحی آن

سرفصل:

- (۱) مقدمه(قشار اسمزی، حرکت برآنی و نفوذ، اثر تیندال و پخش نور)، (۲) پدیده های موئینگی (پایداری ترمودینامیکی، اثرهای آزاد سطح، پنج قانون مهندسی فصل مشترک)، (۳) سامانه های آبگردیز (فعالیت های سطحی، حاسیله شدن، اتحلال و امولسیون)، (۴) برهه کنش های گلوئیدی و آنباشتگی (سینتیک آنباشتگی، برهه کنش های ون در والس، پایداری گلوئیدی)، (۵) ریولوزی پراکنه ها (تبییر شکل و جریان، اندازه گیری گرانزوی، پراکنه های پایدار رقيق)، (۶) امولسیونسازی (مقادیر شیمی قیزیکی مرتبط، عمل مکانیکی، عمل سطح فعال)، (۷) جذب و تشکیل فیلم از تعليقی ها (جذب، جذب برگشت ناپذیر، تشکیل فیلم از تعليقی ها)، (۸) شناوری (شرایط شناوری، بازیافت شناوری و میکرو فرآیندهای شناوری

مراجع:

I. G. J. M. Koper, "An introduction to interfacial engineering", VSSD, The Netherlands, 2007.



نام درس به فارسی: طراحی محصول با پلیمرها						
نام درس به انگلیسی: Polymers Product Design with						
نوع واحد	نوع درس	ترم قابل اخذ	هم نیاز	پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
نظری	تخصصی	هفتم	-----	از ترم هفتم به بعد	۴۸	۳
هدف: آشنائی با انتخاب و طراحی محصول با پلیمرها						
سرفصل: ۱) مقدمه ای بر پلیمرها و کامپوزیت ها، ۲) رفتار و سیکوالاستیک پلیمرها، ۳) انتخاب پلیمرها برای کاربرد های طراحی و کاربرد های طراحی برخی پلیمرها، ۴) تعیین تجربی ثوابت گشائی مهندسی پلیمرها، ۵) چسبندگی، جوشکاری و سایر روش های موتابه، ۶) تریبولوژی پلیمرها و کامپوزیت ها، ۷) اتصال و ایزولاسیون با پلیمرها، ۸) نمونه سازی سریع با پلیمرها						
مراجع: <i>J. James C. Gerdeen, "Engineering Design with Polymers and Composites" Taylor and Francis, Florida, 2011.</i>						



نام درس به فارسی : آزمایشگاه مهندسی پلیمریزاسیون						
نام درس به انگلیسی : Polymerization Engineering Lab						
نوع واحد	نوع درس	نوع قابل اخذ	هم نیاز	پیش نیاز	ساعت	تعداد واحد
عملی	تخصصی	هشتم	-	مهندسی پلیمریزاسیون	۳۲	۱

هدف : آشنایی با روش‌های مطالعات سینتیکی، طراحی راکتور، و پیش‌بینی خواص پلیمرها

الف - سنتز ماکرومولکول‌ها با پلیمریزاسیون رشد مرحله‌ای (بررسی سینتیک واکنش و خواص ماکرومولکول‌های سنتز شده)

۱- تهیه پلی‌استر شاخه‌ای با وزن مولکولی پایین از یک دی‌ال، تری‌ال و یک دی‌کربوکسیلیک اسید با کندانساسیون حالت مذاب

۲- تهیه پلی‌استر خطی با وزن مولکولی بالا از یک دی‌ال و یک دی‌کربوکسیلیک اسید با کندانساسیون در محلول

۳- تهیه پلی‌استر پرشاخه با پلی‌کندانساسیون ۴-۴'‌هیدروکسی‌فنیل)والریک اسید

۴- تهیه پلی‌استر از اتیلن‌گلبکول و دی‌متیل‌ترفتالات با کندانساسیون حالت مذاب

۵- تهیه پلی‌استر بلورمایع با زنجیر اصلی آروماتیکی با کندانساسیون حالت مذاب

ب- سنتز ماکرومولکول‌ها با پلیمریزاسیون رشد زنجیری (بررسی سینتیک واکنش، خواص پلیمرهای سنتز شده و رفتار حرارتی راکتور) (۵ آزمایش از بین آزمایش‌های ۱ تا ۷، آزمایش‌های ۸ تا ۱۱)

۱- پلیمریزاسیون حرارتی استایرن در سیستم توده (اثر دما)

۲- پلیمریزاسیون امولسیونی استایرن

۳- پلیمریزاسیون تعلیقی وینی استات

۴- پلیمریزاسیون متاکریلیک اسید در محلول آبی

۵- پلیمریزاسیون استایرن با ۲،۲'-آزو‌بیس‌ایزو‌بوتیرونیتریل در محلول (اثر غلظت مونومر)

۶- پلیمریزاسیون متیل متاکریلات با ۲،۲'-آزو‌بیس‌ایزو‌بوتیرونیتریل در توده (اثر زل)

۷- پلیمریزاسیون آکریل‌آمید با سیستم ردوکس در محلول آبی

۸- پلیمریزاسیون رادیکال کنترل شده (ATRP) مینی‌امولسیونی متیل متاکریلات

۹- پلیمریزاسیون اتیلن با کاتالیست‌های زیگلر-ناتا در سوسپانسیون الی

۱۰- پلیمریزاسیون فضاویره استایرن با کاتالیست‌های زیگلر-ناتا

۱۱- پلیمریزاسیون پروپیلن به پلی‌پروپیلن ایزووتاکتیک با کاتالیست متالوسن در سوسپانسیون الی

Textbook: D. Braun, H. Cherdron, M. Rehahn, H. Ritter, B. Voit, Polymer Synthesis: Theory and Practice (Fundamentals, Methods, Experiments), Springer, 2005.



نام درس به فارسی: رزینهای پوشش سطح

نام درس به انگلیسی: Resins for Surface Coatings

تعداد واحد	تعداد ساعت	پیش نیاز	هم نیاز	ترم قابل اخذ	نوع درس	نوع واحد
۳	۴۸	شیمی پلیمر	—	چهارم	تخصصی	نظری

هدف:

آشنایی با رزین های پوشش سطوح - اصول مهندسی پلیمریزاسیون و کاربرد رزین های پوشش سطوح

سرفصل:

آشنایی با درس و تبیین ارتباط درس با آینده شغلی دانشجویان و ارتباط این درس با سایر دروس - رزینهای آلکیدی (شیمی، مواد اولیه، روش های سنتز، روش های تولید صنعتی، تجهیزات صنعتی تولید، دسته بندی رزین های آلکیدی، کاربردها) - رزینهای فنیک (شیمی، مواد اولیه، روش های سنتز، فرایند صنعتی تولید، خواص و کاربردها) - رزینهای اپوکسی (شیمی، مواد اولیه، روش های سنتز، فرایند صنعتی تولید، خواص و کاربردها) - تعاریف و مبانی مرتبط با رزین های پوشش سطوح - روغتها (ساختمان شیمیایی، خواص، اصلاح شیمیایی، مکانیزم تشکیل فیلم) - رزینهای آمن و (شیمی، مواد اولیه، روش های سنتز، فرایند صنعتی تولید، خواص و کاربردها) - رزینهای پلی استر غیر اشیاع (شیمی، مواد اولیه، روش های سنتز، فرایند صنعتی تولید، خواص و کاربردها) - رزین های پلی بورتان و پلی اوره - توضیحات اجمالی در مورد سایر رزین های کاربردی در پوشش سطوح - مبانی اصول مهندسی پلیمریزاسیون (تعاریف، تقسیم بندی و اکتشاف های پلیمریزاسیون، روابط مهندسی پلیمریزاسیون تراکمی)

مراجع:

- 1- Oldering P.K.T. and Hayward G. "A manual for resins for surface coatings" 3 vols, SITA Technology, 1987.
- 2- Stay D. and Freitag (eds), Resins for coatings, chemistry, properties and applications", Hanser Publications, Munchen, 1996
- 3- Lamourne R. and Srivens T.A. (eds), "Paint and surface coatings", William Andrew Publishing, 1999
- 4- ابراهیمی، کتیریها س.م، اکبری نژاد، رزین ها و پوشش های پایه آبی، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ۱۳۸۶
- 5- Wicks Z.W., Jones F.N. and Pappas S.P., "Organic Coatings: science and technology", John Wiley and Sons Inc., New Yourk, 1992



نام درس به فارسی: زیستفناوری در پلیمرها

نام درس به انگلیسی: Biothecnology in Polymers

نوع واحد	نوع درس	ترم قابل اخذ	هزه نیاز	پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
نظری	تخصصی	پنجم	—	شیمی فیزیک پلیمرها	۴۸	۳

هدف:

آشنایی با بیوفناوری و کاربرد آن در علوم، تکنولوژی و مهندسی پلیمر

سرفصل:

روشهای ارزیابی و اصلاح سطوح پلیمری به منظور افزایش زیست سازگاری

روشهای فیزیکی (شامل فرایند های خود آرا، روشهای پرتودهی، عکاتیکی و ...)، روشهای شیمیایی، روشهای بیولوژیکی، روشهای ارزیابی

سطوح اصلاح شده پلیمرها

پلیمرهای سنتزی

پلی استرهای آلیافانیک، پلی اندیردیدها، پلی اترها، پلی وینیل الکل

پلیمرهای طبیعی

پلی اسکاریدها، پروتئینها، پلی استرهای طبیعی، پلیمرهای زیست مقلد (*biomimetic polymers*)

پلیمرها و محیط زیست

زیست تخریب پذیری پلیمرها، سازوکارهای تخریب، تخریب آنزیمی، تخریب هیدرولیزی، تخریب اکسیدی، زیست سازگاری محصولات

نانوی از تخریب، روشهای ارزیابی تخریب، نحوه تخریب زیستی پلیمرها، تاثیر خواص پلیمرها بر نحوه و سرعت تخریب زیستی آنها

زیست سازگاری

تعريف زیست سازگاری و خون سازگاری، تاثیر خواص پلیمرها بر روی زیست سازگاری و خون سازگاری، تاثیر خواص سطحی مانند:

آبدوستی (آبگریزی)، مورفولوژی، بار سطحی، اصطکاک و سفتی و ترکیب شیمیایی سطح، خواص توده پلیمرها مانند: رفتار مکانیکی و

ویسکوالاستیک، زیست تخریب پذیری، زئومتری و ...، نحوه تعامل سلول ها و بافت ها با سطوح پلیمری، سازوکارهای جذب پروتئین ها

بر روی سطوح پلیمری و اثر آن بر زیست سازگاری و خون سازگاری، روشهای ارزیابی زیست سازگاری و خون سازگاری

ایمپلنت ها و مواد یکبار مصرف

کاربردهای اورتویدی و الزاماتی که یک پلیمر باشند دارا باشد، کاربردهای قلبی عروقی، کاربرد پلیمرها به عنوان وسائل یکبار مصرف،

کاربردهای چشمی، کاربردهای شناوبی

مهندنسی بافت و پزشکی بازساختی

معرقی پزشکی بازساختی و اصول مهندسی بافت (داریست ها، سلول ها، فاکتورهای رشد و بیوراکتورها)، طراحی داریست های متخلخل

پلیمری برای مهندسی بافت های مختلف، روشهای ساخت داریست های پلیمری، کاربرد پلیمرها ی زیست مقلد در پزشکی

پلیمرها و دارو رسانی

روشهای دارو رسانی و سازوکارهای بارگذاری داروها در سامانه های پلیمری، راه های دارو رسانی، سازوکارهای رهایش کنترل شده دارو و

انتشار آن در بدن، مدل های ریاضی پیش بینی پروفایل رهایش دارو، انتخاب حامل های پلیمری برای دارو رسانی، دارو رسانی پروتئین ها و

داروهای نوترکیب با استفاده از پلیمرهای طبیعی و سنتزی، روشهای هدفمند سازی سامانه های دارو رسانی با استفاده از پلیمرها

مراجع:

- 1- By Buddy D. Ratner, Allan S. Hoffman, Frederick J. Schoen, Jack E. Lemons, *Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine*, 2013.
- 2- J. Park, *Biomaterials: An Introduction*, 2007.
- 3- Vasant V. Ranade, John B. Cannon – 2011, *Drug Delivery Systems*
- 4- Robert Lanza, Robert Langer, Joseph P. Vacanti – 2011, *Principles of Tissue Engineering*
- 5- Rachel Williams, *Surface Modification of Biomaterials: Methods, Analysis and Applications*, Woodhead Publishing Limited, 2011
- 6- R. Edwin Oosterbroek, Albert Berg, *Lab-on-a-chip: Miniaturized Systems for (bio)chemical Analysis and Synthesis*, Elsevier, 2003



نام درس به فارسی: نانوفناوری در پلیمرها

نام درس به انگلیسی: Nanothechnology in Polymers

تعداد واحد	تعداد ساعت	پیش نیاز	هم نیاز	ترم قابل اخذ	نوع درس	نوع واحد
۳	۴۸	شیمی فیزیک پلیمرها	-----	ششم	تخصصی	نظری

هدف:

آشنایی با نانوفناوری و کاربرد آن در علوم، تکنولوژی و مهندسی پلیمر

سرفصل:

معرفی رفتار مواد در مقیاس مختلف - تعریف بعد - اهمیت بعد و مدل‌های فیزیکی/شیمیایی/ریاضی - مدل‌های کوانتومی - مدل‌های موجی و ذره‌ای - نانو مواد مختلف - سنتز به روشهای از بالا به پایین - سنتز به روشهای از پایین به بالا - معرفی نانو مواد معدنی و آلی - نانو ذرات - نانو ساختارهای پلیمری - نانو الیاف - کاربردهای متنوع فناوری نانو در زندگی روزمره - کاربردهای نانو در صنعت - تجارتی سازی - نانو محاسبات - نانو پوشش‌ها - ترکیبات هیبریدی - تکنیک‌های شناسایی نانو -

مراجع:

شیمی و فرآیند سل ۷۱ و کاربرد آن در نانو پوشش‌های هیبریدی آلی-معدنی تالیف: محسن محسنی، انتشارات دانشگاه امیرکبیر ۱۳۹۲



نام درس به فارسی: مدل سازی و شبیه سازی مولکولی پلیمرها

نام درس به انگلیسی: *Molecular modeling and simulation of Polymers*

تعداد واحد	تعداد ساعت	پیش نیاز	هم نیاز	ترم قابل اخذ	نوع درس	نوع واحد
۳	۴۸	مدل سازی سیستم های پلیمری	-----	ششم	تخصصی	نظری

هدف:

آشنایی با شبیه سازی مولکولی در علوم، تکنولوژی و مهندسی پلیمر

سرفصل:

۱- اهمیت مدل سازی و شبیه سازی در علوم مواد

۲- شبیه سازی دینامیک مولکولی (۷-۶ هفته)

- مقدمات روش دینامیک مولکولی

- الگوریتم های و ساختارهای مورد استفاده در دینامیک مولکولی

- برهم کنش ها در دینامیک مولکولی

- Ensemble های مختلف در دینامیک مولکولی

- روش های تحلیل داده های بدست آمده از شبیه سازی های دینامیک مولکولی

- روش های دانه درشت (*coarse-grained methods*)

- کاربردهای دینامیک مولکولی برای مواد پلیمری

- پیش بینی خواص مختلف پلیمرها

- محلول های پلیمری

- سامانه های کلوئیدی

- سطوح مشترک پلیمری

۳- مقدمات شبیه سازی به روش مونت کارلو (۵ هفته)

- مقدمات مکانیک آماری

- روش مونت کارلو

- الگوریتم های مورد استفاده و Ensemble های مختلف در روش مونت کارلو

- روش ها و الگوریتم هایی مونت کارلو در سامانه های پلیمری

- کاربردهای روش مونت کارلو برای سامانه های پلیمری

۴- مقدمات مدل سازی به روش مکانیک آماری (۴ هفته)

- مقدماتی بر مکانیک کوانتومی

- *ab initio* تکنیک های

- *Density functional theory*

- روش های *semi-empirical*

مراجع:

Hinchliffe, Alan. *Molecular modelling for beginners*. John Wiley & Sons, 2005.

Frenkel, Daan, and Berend Smit. *Understanding molecular simulation: from algorithms to applications*. Vol. 1. Elsevier (formerly published by Academic Press), 2002.

Sholl, David, and Janice A. Steckel. *Density functional theory: a practical introduction*. John Wiley & Sons, 2011.

Binder, Kurt, ed. *Monte Carlo and molecular dynamics simulations in polymer science*. Oxford University Press, 1995.

Gujrati, Purushottam D., and Arkady I. Leonov, eds. *Modeling and Simulation in Polymers*. John Wiley & Sons, 2010



نام درس به فارسی: آزمایشگاه رزین های پوشش سطح

نام درس به انگلیسی: Resins for Surface Coatings Lab

نوع واحد	نوع درس	ترم قابل اخذ	هم نیاز	پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
عملی	تخصصی	پنجم	-----	رزین های پوشش های سطح	۳۲	۱

هدف:

انجام عملی ازمايشات شاخص بر روی رزین ها پوشش سطوح

سرفصل:

تعیین عدد اسیدی، تعیین عدد صابونی شدن، تعیین وزن معادل ابوقسی، سنتر رزین ابوقسی استر، سنتر رزین آکریلیک محلولی، سنتر رزین آکریلیک امولسیونی، سنتر رزین آکید، تعیین ویسکوزیته و رنگ رزین، بررسی پخت رزین های ابوقسی با هاردتر های مختلف، تعیین زمان خشک شدن رزین های هوا خشک، بررسی خشک شدن فیلم رزین های آکیدی حاوی خشک کن.

مراجع:

- 1- Stoy D. and Freitag(eds), *Resins for coatings, chemistry, properties and applications*", Hanser Publications, Munchen, 1996
- 2- Lamourne R. and Srivens T.A. (eds), "Paint and surface coatings", William Andrew Publishing, 1999
- 3- ابراهیمیه، کنیرها س، اکبری تزاد، رزین ها و پو ششهای پایه آبی، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ۱۳۸۶
- 4- Wicks Z.W., Jones F.N. and Pappas S.P., "Organic Coatings: science and technology", John Wiley and Sons Inc., New Yourk, 1992



نام درس به فارسی شیمی فیزیک پوشش‌های سطح

نام درس به انگلیسی: Physical Chemistry of Surface Coatings

تعداد واحد	تعداد ساعت	پیش نیاز	هم نیاز	ترم قابل اخذ	نوع درس	نوع واحد
۳	۴۸	شیمی فیزیک پلیمرها- رزین های پوشش‌های سطح	—	پنجم	تخصصی	نظری

هدف:

شناخت پدیده‌های شیمی فیزیکی در پوشش سطح

سرفصل:

مقدمه‌ای بر مفاهیم بنیادی شیمی فیزیک و ترمودینامیک (انتالی، انتروپی، انرژی آزاد و شیمی فیزیک پلیمرها (کاتفورماسیون زنجیر، دمای انتقال شیشه‌ای، دمای ذوب - بررسی ساختار و فرآیند ساخت مواد پوششی از دیدگاه شیمی فیزیکی (پدیده‌های مهمی که در زمان ساخت، نگهداری، اعمال، خشک شدن و خدمت رسانی مواد پوششی و پوشش‌ها رخ میدهد- تعریف مدل Packing دریگشت و تاثیر عوامل ژئومتری بر روی آن - تعریف مدل‌های PVC و CPVC و Porosity و رابطه عددی پیگمنت و بایندر - تاثیر عوامل ژئومتری پیگمنت بر روی CPVC - تاثیر PVC بر روی خواص فیزیکی مکانیکی / نفوذپذیری / نوری فیلم - تشکیل فیلم در سیستم‌های لاتکس و حلالی و نقش پیگماتیسیون - پراکنش و پارامترهای برهم‌کنش (معدلات و روابط بنیادی، شیمی سطح زنگانه‌ها و پرکنده‌ها - دیسپرسیون و فرآیند ترشدن پیگمنت- کشش سطحی و اندازه‌گیری آن در مایعات - اندازه‌گیری کشش بین سطحی و انرژی سطحی در جامدات و عده‌های ریاضی پیشگویی آن - کار حاصل از فلوکولاسیون- کاردیسپرسیون- زاویه تماس و اندازه‌گیری آن - موئینگی و مدل‌های عددی محاسبه طول نفوذ بایندر در پیگمنت - تاثیر موئینگی در فرآیند ترشدن - مدل واشیورن- مواد کاهش دهنده کشش سطحی و انواع آن - اندازه‌گیری غلظت مناسب دیسپرس کننده و ترکننده و روش‌های پایدارسازی ذرات - فرآیند اتحلال (حلال‌ها، رقیق‌کننده‌ها، ناحلال‌ها، آزوتتروپی، حلالیت و پارامترهای حلالیت هاستن، ارتات دما و دیگر پارامترهای محیطی، تبخیر حلال‌ها و مخلوطهای حلالی از فیلم‌های پلیمری - اصول پایدارسازی پراکنه‌های کلوفیدی، دلایل تاپایداری، کف کردن، افزودنی‌های مربوط در عواد پوششی

مراجع:

- 1- Paint flow and pigment dispersion, Patton , 1979
- 2- Principles of paint formulations, Woodbridge, 1991
- 3- Surface coatings: Science & Technology, Swaraj Paul - 1996 , Wiley
- 4- Paint and Surface Coatings, 2nd Edition: Theory and Practice, Ron Lambourne, T. A. Strivens, William Andrew Pub, 1999



نام درس به فارسی: آزمایشگاه شیمی فیزیک پوشش‌های سطح

نام درس به انگلیسی: Physical Chemistry of Surface Coatings lab

تعداد واحد	تعداد ساعت	پیش نیاز	هم نیاز	ترم قابل اخذ	نوع درس	نوع واحد
۱	۳۲	شیمی فیزیک پوشش‌های سطح	ششم	—	تخصصی	نظری

هدف:

انجام کار عملی بر روی پدیده های شیمی فیزیکی مهم در پوشش‌های سطح

سرفصل:

مقدمه ای بر ساختار و فرآیند ساخت مواد پوششی از دیدگاه شیمی فیزیکی - اندازه گیری پارامترهای حلالیت - اندازه گیری حلال و مخلوطهای حلالی در تشكیل فیلم - تشكیل فیلم در سیستم های لانکس و حلالی و نقش پیگمنتسیون - MFFT, Tg - اندازه گیری Packing در پیگمنت با استفاده از روش‌های مختلف (جذب روغن ادانسیته پودر اخواص فیلم) - دیسپرسیون و فرآیند ترشدن پیگمنت - اندازه گیری غلظت مناسب دیسپرس کننده و ترکننده - رسوب دادن sedimentation پایدارسازی ذرات، فلوكولاسیون - کشش سطحی در مایعات و جامدات - زاویه تماس و اندازه گیری آن - اندازه گیری چسبندگی - تاثیر PVC بر روی خواص فیزیکی مکانیکی / نفوذپذیری / نوری فیلم - افزودنی های مربوط در مواد پوششی

مراجع:

- 1- *Paint flow and pigment dispersion, Patton , 1979*
- 2- *Principles of paint formulations, Woodbridge, 1991*
- 3- *Surface coatings_ Science & Technology, Swaraj Paul - 1996 , Wiley*
- 4- *Paint and Surface Coatings, 2nd Edition: Theory and Practice, Ron Lambourne, T. A. Strivens, William Andrew Pub, 1999*



نام درس به فارسی: مبانی پوشش‌های آلی

نام درس به انگلیسی: Technology of organic coatings:

نوع واحد	نوع درس	نرم قابل اخذ	هم نیاز	پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
نظری	تخصصی	—	—	شیمی فیزیک پوشش‌های سطح	۴۸	۳

هدف:

آشنایی با اجزا و نقش مواد تشکیل دهنده پوشش‌های آلی

سرفصل:

آشنایی با اجزای سازنده یک عاده پوششی (مروری کوتاه بر رزین، رنگدانه، حلال و افزودنی و خلاصه ای درباره نقش هر یک در یک ماده پوششی) - طبقه‌بندی مواد پوششی از دیدگاه‌های مختلف (اساختمانی، حفاظتی، تزیینی، موظف و ... - هواخشک، وادرخشک و کوره ای - خودرویی، دریابی، ضدخوردگی، پوشش‌های پلاستیک‌ها و ...) - اصول فرمول نویسی مواد پوششی حلال‌بایه و آب‌بایه (مشخصات مهم مواد اولیه از دیدگاه فرمول نویسی، *LCPVC*, *CPVC*, *PVC*, محاسبه مقادیر مواد اولیه، ...) - فرآیند ساخت مواد پوششی و پوشرنگ‌ها (ترتیب افزودن اجزا و ...) - فرآیند خشک شدن و تشكیل فیلم (فیزیکی، اکسایشی، پیوندش عرضی غیراکسایشی و ...) - ریولوزی مواد پوششی از دیدگاه فرآیندهای ساخت (به بیان دیگر ریولوزی مناسب پوشرنگ برای هر یک از فرآیندهای ساخت) - روش‌های اعمال مواد پوششی و پوشرنگ‌ها (قلم مو، غلتک، افشارش، غوطه‌وری، الکتروبرنتسانی و ...) - خواص عمومی پوشرنگ‌ها، مواد پوششی و پوشش‌ها (خواص فیزیکی، خواص مکانیکی، خواص اپتیکی و ...) - عیوب پوشرنگ‌ها در مراحل مختلف (ساخت، انبارداری، اعمال، خدمت‌رسانی) - ماشین - آلات ساخت مواد پوششی و پوشرنگ‌ها

مراجع:

- 1- Werner Freitag, Dieter Stoye , Paints, Coatings and Solvents , 2008 , Wiley
- 2-Paints and protective coatings, Dept. of the Army, United States. Navy Dept, 2001
- 3-Swaraj Paul -, Surface coatings: science & technology, 1996 , Wiley
- 4-Ron Lambourne, T. A. Strivens, Paint and Surface Coatings, 2nd Edition: Theory and Practice, William Andrew Pub, 1999



نام درس به فارسی: آزمایشگاه فناوری پوشش های آلی و کنترل کیفیت ۱

نام درس به انگلیسی: Organic Coatings quality control Lab I

نوع واحد	نوع درس	ترم قابل اخذ	هم نیاز	پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
عملی	تخصصی	ششم	—	فناوری پوشش های آلی	۳۲	۱

هدف:

آشنایی با مواد اولیه ساخت پوشش‌های آلی و دوشها و فرایندهای کنترل کیفیت آنها

سرفصل:

شناخت رزینهای: رزینهای حلال‌بایه، آبپایه، بودری، هواخشک، دوجزی، کورهای- شناخت حلال‌های آلی: خانواده‌های مختلف حلال‌های آلی، رفتار حلالیت رزینهای مختلف در آنها، مشخصات با اهمیت حلال‌های آلی- شناخت آب: خواص با اهمیت آب به عنوان رقیق‌کننده رزین‌های آبپایه، مقایسه زمان خشک شدن در صورت حضور آب، مقایسه ترکردن سطوح در رزینهای آبپایه- شناخت رنگدانه‌ها و خواص آنها- شناخت افزودنی‌های مختلف و نحوه تاثیرگذاری آنها- کنترل کیفیت رزینها-کنترل کیفیت رنگدانه‌ها- کنترل کیفیت افزودنی‌ها

مراجع:

- 1- Werner Freitag, Dieter Stoye, Paints, Coatings and Solvents, 2008, Wiley
- 2-Paints and protective coatings, Dept. of the Army, United States. Navy Dept, 2001
- 3-Swaraj Paul, Surface coatings: science & technology, 1996, Wiley
- 4-Ron Lamourne, T. A. Strivens, Paint and Surface Coatings, 2nd Edition: Theory and Practice, William Andrew Pub, 1999
- 5-PAINT TESTING MANUAL , Physical and Chemical Examination of Paints, Varnishes, Lacquers, and Colors, G. G. Sward, 3rd Edition, 1972, ASTM International



نام درس به فارسی: آزمایشگاه فناوری پوشش های آلی و کنترل کیفیت ۲

نام درس به انگلیسی: Organic Coatings quality control Lab II

نوع واحد	نوع درس	ترم قابل اخذ	هم نیاز	پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
عملی	تخصصی	هفتم	—	آزمایشگاه فناوری پوشش های آلی و کنترل کیفیت ۱	۳۲	۱

هدف:

آشنایی با موارد با اهمیت در فرمولاسیون پوششهای آلی

سرفصل:

استراتژی انتخاب مواد اولیه بر مبنای کاربرد تهایی پوشش آلی - نحوه ساخت ماده پوششی بر اساس نوع فرآیند آسیاب - آشنایی با آسیابهای مورد استفاده در صنعت رنگ - نقطه دانیل - آشنایی با مقاومت در فرمولاسیون پوشش های آلی هواخشک - آشنایی با مقاومت با اهمیت در فرمولاسیون پوشش های آلی کوره ای - آشنایی با مقاومت با اهمیت در فرمولاسیون پوشش های آلی دوجزی - آشنایی با مقاومت با اهمیت در فرمولاسیون پوشش های آلی آبپایه - کنترل کیفیت مواد پوششی و پوششهای آلی (آزمونهای فیزیکی، مکانیکی، اپتیکی، خذخوردگی، دوامی)

مراجع:

- 1- Werner Freitag, Dieter Stoye , Paints, Coatings and Solvents, , 2008 , Wiley
- 2-Paints and protective coatings, Dept. of the Army, United States. Navy Dept, 2001
- 3-Swaraj Paul , Surface coatings: science & technology, 1996 , Wiley
- 4-Ron Lambourne, T. A. Strivens, Paint and Surface Coatings, 2nd Edition: Theory and Practice, William Andrew Pub, 1999
- 5-PAINT TESTING MANUAL , Physical and Chemical Examination of Paints, Varnishes, Lacquers, and Colors. G. G. Sward, 3rd Edition, 1972, ASTM Internationa



نام درس به فارسی: فیزیک رنگ و مبانی ظاهر اشیاء						
نام درس به انگلیسی: Color Physics and Principle of Appearance						
تعداد واحد	تعداد ساعت	پیش نیاز	هم نیاز	ترم قابل اخذ	نوع درس	نوع واحد
۳	۴۸	از ترم ششم به بعد	——	ششم	تخصصی	نظری
هدف: آشنایی با برهه کنش نور با جسم و اصول فیزیکی رنگ						
سرفصل: مفهوم رنگ و عوامل مؤثر در ایجاد آن، انتقال‌های الکترونی و چگونگی ایجاد رنگ، نور و مراجع نوری، برهه کنش تور با اجسام (انتشار، جذب، انتقال، انعکاس سطحی)، برآقیت، آشنایی با محورهای رنگی و منحنی‌های انعکاس طیقی، کلیات اختلاط کاهشی و اختلاط افزایشی رنگها، سیستم بینایی و چگونگی دیدن رنگ، مشاهده کننده استاندارد و توابع رنگ همانندی CIE، محاسبه مقادیر محركه‌های سه گانه رنگ، سیستم CIEXYZ، فضای رنگ‌ها و مختصات رنگ، سیستم های تک محوری نظری اندیس سقیدی و اندیس زردی، مفاهیم متاماریزم، تطبیق رنگی و پایداری رنگی، کالریمتری مواد فلورست، رنگدانه‌های صدفی و ذرات متابلیک، دستگاه‌های اندازه‌گیری رنگ (اسپکتروفوتومتر، کالریمتر، رادیومتر، گونیوسپکتروفوتومتر) – مبانی رنگ همانندی – آشنایی با انواع رنگ همانندی (اسپکتروفوتومتری، کالریمتری) کلیات معادله کیوبیکا-سانک، محاسبات در رنگ همانندی اسپکتروفوتومتری، مفاهیم نوین در فیزیک رنگ.						
مراجع:						
<ol style="list-style-type: none"> 1. Roy S. Berns, Billmeyer and Saltzman's Principles of Color Technology, 3rd Edition, John Wiley & Sons, New York, 2000. 2. Roderick McDonald, Colour Physics for Industry, Society of Dyers and Colourists, 1997. 3. Georg A. Klein, Industrial Color Physics, Springer, 2010. 4. N. Ohta, A.R. Robertson, Colorimetry fundamentals and applications, Wiley, 1 Edition, 2006. 5. G Wyszecki, W. S. Stiles, Color Science: Concepts and Methods, Quantitative Data and Formulae, 2nd Edition, 2000. 6. A.K.R. Choudhury, Modern Concepts of Color and Appearance, Science Pub Inc, 1999. 7. McLaren K., The Colour Science of Dyes and Pigments, A. Hilger, 1983. 8. R. S. Hunter, R. W. Harold, The measurement of appearance, 2nd Edition, Wiley Interscience, 1987. 						



نام درس به فارسی: آزمایشگاه فیزیک رنگ و مبانی ظاهر اشیاء

نام درس به انگلیسی: Color Physics Lab

تعداد واحد	تعداد ساعت	پیش نیاز	هم نیاز	ترم قابل اخذ	نوع درس	نوع واحد
۱	۳۲	فیزیک رنگ و مبانی ظاهر اشیاء	—	هفتم	تخصصی	عملی

هدف:

روشهای عملی بکارگیری اصول فیزیک رنگ

سرفصل:

بینایی رنگی و نقص‌های بینایی رنگ، آشنایی با اسپکتروفوتومتر به منظور تعیین مولفه‌های رنگی مواد، بررسی چگونگی تغییر محورهای رنگی فام، خلوص و روشنایی، اختلاف رنگ و اندیس‌های تک محوری (سفیدی و زردی)، آشنایی با دستگاه کدورت‌سنچ به منظور تعیین عیزان کدری مواد- اثر غلظت، آشنایی با مدل‌های رنگی - قانون بیر-لامبرت در سیستم‌های رنگی شفاف، آشنایی با مدل‌های رنگی - تئوری کیوب‌کامانک در سیستم‌های رنگی پشتپوش، بررسی تأثیر منبع نوری بر ظاهر رنگی مواد- پدیده‌های پایداری رنگی و متامربیزم، آشنایی با سیستم‌های رنگی با اثرات ویژه (متالیک و تداخلی) و تعیین مولفه‌های رنگی آن‌ها با استفاده از گونیوسپکتروفوتومتر

مراجع:

1. R. S. Berns, Billmeyer and Saltzman's Principles of Color Technology, 3rd Edition, John Wiley & Sons, New York, 2000.
2. R. McDonald, Colour Physics for Industry, Society of Dyers and Colourists, 1997.
3. N. Ohta, A.R. Robertson, Colorimetry fundamentals and applications, Wiley, 1 Edition, 2006.
4. G. Wyszecki, W. S. Stiles, Color Science: Concepts and Methods, Quantitative Data and Formulae, 2nd Edition, 2000.
5. R. S. Hunter, R. W. Harold, The measurement of appearance, 2nd Edition, Wiley Interscience, 1987.
6. Ishihara's tests for colour deficiency
7. Color-Eye7000A Spectrophotometer, Operation Manual, Copyright by X-Rite, 2007.



نام درس به فارسی: باز تولید رنگ

نام درس به انگلیسی: Color Reproduction

تعداد واحد	تعداد ساعت	پیش نیاز	هم نیاز	ترم قابل اخذ	نوع درس	نوع واحد
۲	۳۲	فیزیک رنگ و عبارتی ظاهر اشیاء	—	هفتم	تخصصی	نظری

هدف:

آشنایی با اصول دوباره تولید و مدیریت رنگ در دستگاه های تصاویر سازی رنگی

سرفصل:

مروری بر اصول کلی کالریمتری و رادیومتری، سیستم های تولید و دوباره تولید رنگ، فضای رنگی تصاویر و آشنایی با تصاویر رقومی، مبانی برداش تصاویر، محدوده رنگی، تعیین منحنی های انعکاسی مصنوعی با اولیه های کاوشی، تعیین منحنی های انعکاسی مصنوعی با اولیه های افزایشی، آشنایی با مقاهم و برخی پدیده های ظاهر رنگی، اصول کلی دستگاه های تولید کننده تصاویر رنگی؛ مبانی تولید رنگ در اسکنرها، مبانی تولید رنگ در نمایشگرهای، مبانی تولید رنگ در دوربینها، مقدمه ای بر هافتونینگ و تولید رنگ در چاپگرهای دیجیتال، مبانی مدیریت رنگ، آشنایی باخطی سازی در دستگاه های تولید تصاویر رنگی، مبانی دوباره تولید کالریمتری.

مراجع:

- 1- R. W. G. Hunt , *The Reproduction of Colour*, Wiley; 6 edition, November 8, 2004
- 2- H-Ch Lee, *Introduction to Color Imaging Science*, Cambridge University Press 2005
- 3- M. D. Fairchild, *Color Appearance Models*, John Wiley & Sons Ltd, England, 2005.
- 4- H. R Kang, *Computational Color Technology*, SPIE—The International Society for Optical Engineering, 2006.
- 5- G. Sharma, *Digital Color Imaging hand book*, CRC Press LLC, 2003.
- 6- P. Green, L. MacDonald, *Colour Engineering*, Wiley, 2002.
- 7- L.W. MacDonald, M.R. Luo, "Colour Imaging: Vision and Technology", Wiley, 1999.



نام درس به فارسی: چاپ و بسته‌بندی

نام درس به انگلیسی: *Printing and Packaging*

نوع واحد	نوع درس	ترم قابل اخذ	هم نیاز	پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
نظری	تخصصی	ششم	—	شیمی فیزیک پوشش‌های سطح	۴۸	۳

هدف:

آشنایی با مباحث نظری، مواد و فرآیندهای چاپ

سرفصل:

مقدمه در مورد چاپ و جوهرهای چاپ-چاپ تریپرس و ماشین آلات آن-چاپ لیتو و ماشین آلات چاپ فلکسو و ماشین آلات چاپ گراور و ماشین آلات-چاپ اسکرین و ماشین آلات-آماده سازی سطوح پلی الفین-روش های ارزیابی سطوح پلی الفین آماده سازی شده-مواد خام مصرفی در جوهرهای چاپ-بررسی فرمولاسیون و ویژگی های جوهر تریپرس-بررسی فرمولاسیون و ویژگی های جوهر لیتوگرافی-بررسی فرمولاسیون و ویژگی های جوهرفلکسوگرافی-بررسی فرمولاسیون و ویژگی های جوهرگراور-بررسی فرمولاسیون و ویژگی های جوهر اسکرین-چاپ Non Impact و انواع آن-انواع تست های لازم جهت ارزیابی جوهرهای چاپ

مراجع:

1. R.H.Leach, *The Printing Inks Manual*, 5th Ed. Blue print, 1993
2. Chris H Williams , *The Printing Inks Handbook.*
3. Anthony Mortimer , *Colour Reproduction in the Printing Industry*. 1991
4. A. K. Rastogi , *Printing Inks Manufacture*, 1954
5. *Industrial Printing Inks*, Louis M Larsen.
6. R.F.Wegman, *Surface preparation techniques for adhesive bonding*, Noyes Publication, 1989



نام درس به فارسی: آزمایشگاه چاپ و پسته‌بندی						
نام درس به انگلیسی: Printing and Packaging						
نوع واحد	نوع درس	ترم قابل اخذ	هم نیاز	پیش تیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
عملی	تخصصی	هفتم	——	چاپ و پسته‌بندی	۳۲	۱
هدف: آشنایی با مباحث عملی، مواد و فرآیندهای چاپ						
سرفصل: آماده سازی سطوح پلی اتیلن با روش شیمیایی - اندازه گیری میزان آماده سازی سطح به کمک حلال ها - تهیه جوهر لیتو با رزین های مختلف - کنترل کیفیت جوهر لیتو از نظر تولید و دانه بندی، ترانس آبی - تهیه مرکب فلکسو و گراور برای سطوح مختلف مانند کاغذ - مقوای فوبیل آلومینیوم و پلاستیک - بررسی کنترل کیفیت مرکب فلکسو از نظر دانه بندی، سیالیت، ویسکوزیته، تهیه جوهر اسکرین برای کاربرد روی پارچه و بررسی ثبات تستشونی - تهیه جوهر پایه آبی						
مراجع: 1-R.H.Leach, <i>The Printing Inks Manual, 5th Ed. Blue print, 1993</i> 2-Chris H Williams, <i>The Printing Inks Handbook,</i> 3-Anthony Mortimer, <i>Colour Reproduction in the Printing Industry, 1991</i> 4-A. K. Rastogi, <i>Printing Inks Manufacture, 1954</i> 5-Industrial Printing Inks, Louis M Larsen 6-R.F.Wegman, <i>Surface preparation techniques for adhesive bonding, Noyes Publication, 1989</i>						



نام درس به فارسی: فناوری پودر و رنگدانه‌های غیرآلی

نام درس به انگلیسی: Powder Technology and Inorganic pigments

نوع واحد	نوع درس	ترم قابل اخذ	هم نیاز	پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد
نظری	تخصصی	ششم	—	شیمی فیزیک پوشش سطوح	۴۸	۳

هدف:

آشنایی با انواع پودرها و نحوه ساخت و فرآیند کردن آنها، آشنایی با خواص رنگدانه‌ها و پرکننده‌های غیرآلی مورد مصرف در پوشن سطوح

سرفصل:

کاربرد فناوری پودر در مهندسی رنگ، غذایی، دارویی- فناوری‌های اولیه در شناسایی و اندازه گیری خواص فیزیکی و مکانیکی و مورفولوژی پودرها شامل اندازه ذرات، شکل، پکینگ، ترشوندگی، دانسیته- شیمی سطح- قطبیت/غیر قطبیت- موئینگی- پایدارسازی ذرات پودر- آماده سازی سطح پودرها- انرژی سطحی- نحوه انتقال پودرها و شرایط نگهداری- اختلاط پودرها- روش‌های خردایش و آسیاب کردن- پودرهای پلیمری- پودرهای معدنی- نحوه ساخت و شناسایی انواع پودر- پدیده‌های انتقال در پودرها- پدیده چسبندگی در پودرها- زینترینگ پودرها- میکروذرات و نانوذرات- ایمنی و مسائل زیست محیطی پودرها
مقدمه‌ای بر ساختارهای کریستالی- انواع شبکه‌ها و سیستمهای کریستالی، خواص شیمیایی و فیزیکی رنگدانه‌های غیرآلی- تقسیم بندی رنگدانه‌های غیرآلی- میانی و روش‌های اندازه گیری اندازه ذرات، خواص رنگی- قدرت رنگدانه- قدرت پراکنش- قدرت پوشاندنگی و شفافیت، پایداری در برابر نور/حرارت/جودی/مواد شیمیایی- میانی بر همکنش رنگدانه‌ها و رزین- رنگدانه‌های سفید اکسید تیتانیم- خواص و مواد اولیه طبیعی و مصنوعی- روش‌های سولفات و کلر- خواص و روش تهیه سایر رنگدانه‌های معدنی و پرکننده‌های سفید شامل اکسید روی- سولفید روی- لیتوپون- اکسید الومینیوم- خواص و روش تهیه رنگدانه‌های معدنی و پرکننده‌های رنگی (زرد- قرمز- آبی- سبز- نارنجی) شامل انواع اکسیدهای آهن، اکسید کادمیوم- اکسید کروم- سایر اکسیدهای و هیدروکسیدهای رنگی- رنگدانه‌های اکسید آهن میکاپی- رنگدانه‌های سیاه- خواص فیزیکی و شیمیایی- مواد اولیه فرآیند تولید- کربن سیاه و انواع آن- پرکننده‌های معدنی شامل سیلیکا، تالک، سیلیکات الومینیوم، میکا-، رنگدانه‌های فلزی شامل پودر الومینیوم؛ برنز؛ مس؛ روی؛- رنگدانه‌ها و پرکننده‌های غیراکسیدی شامل کرومات روی، فسفات روی، کربنات کلسیم- رنگدانه‌های مقناتیسی- رنگدانه‌های خدخورده‌گی- رنگدانه‌های صدفی- اصول تداخل نور- رنگدانه‌های شفاف- رنگدانه‌های لومینسنت- لومینسنت فسفرهای غیرآلی بلوری- تهیه و خواص فسفرهای معدنی کاربردهای رنگدانه‌های لومینسنت

مراجع:

1-Powder Technology Handbook, Third Edition, Hiroaki Masuda, K O Higashitani, Taylor & Francis Group, 2006

2- Principles of powder technology, M. J. Rhodes, Wiley 1990

3-New quantitative approach to powder technology, Yoshimoto Wanibe, Takashi Itoh

4-Powder Technology: Fundamentals of Particles, Powder Beds, And Particle Generation, CRC PressINC, Nov 27, 2006

5-Industrial Inorganic Pigments, Edited by G. Biexbaum and G. Pfaff, Wiley , 3rd Edition, 2005

6-Handbook of Fillers, Extenders, and Diluents, Second Edition, Michael Ash, Irene Ash - 2007, Synapse Information Resources

7- Raw materials for pigments, fillers & extenders, Katherine Ware, Industrial Minerals Information Ltd, Jan 1, 1999



نام درس به فارسی: مواد رنگزای آلی

نام درس به انگلیسی: Organic Color Materials

تعداد واحد	تعداد ساعت	پیش نیاز	هم نیاز	ترم قابل اخذ	نوع درس	نوع واحد
۳	۴۸	شیمی آلی ۲	—	سوم	تخصصی	نظری

هدف:

آشنایی با فرآیندهای شیمیایی ساخت مواد واسطه

سرفصل:

کروموفر، آکروکرم و کروموزن-پیگمنت‌های آلی و معدنی-قانون کمی جذب سنجی یا قانون بیرون‌لامبرت- تئوری ویت- اثرات پاتوکرومیک، هیپسوکرومیک، هیپر کرومیک، هیپوکرومیک، هالوکرومیک و سولو-اتوکرومیسم- مواد خام و اولیه، صروری بر واکنش‌های استخراجی اکسایش هسته‌ای و غیرهسته‌ای -احیا، ترکیبات نیترو مشتقات بنزن، نفتالین، آنتراکینون- سنوارابی بنزیدین- هیدرولیز- بررسی مکانیزم واکنش‌های جاشینی هسته دوستی آروماتیک و هسته دوستی دو مولکولی (S_n)- بررسی مکانیزم آرین- هیدرولیز مشتقات کلردار بنزن و آنتراکینون برم دار به هیدرولیز آنتراکینون- هیدرولیز مشتقات N- آسیل به آریل آمین اولیه- ذوب قلایای مشتقات سولفونه بنزن، نفتالین و آنتراکینون- آمین دار کردن- واکنش بوچر- آمین دار کردن بنزن، نفتالین، آنتراکینون- کربوکسیل دار کردن (مکانیزم Kolbe-Schmitt- کربوکسیل دار کردن بنزن، نفتالین، آنتراکینون، مکانیزم جاشینی نولکتو- فیلیک N- آکیل و N- آسیل دار کردن- فوززناسیون- فرآیند فوزژن با آریل آمین‌ها برای سنتز مشتقات اوره و با هسته‌های آریل راکتیو برای سنتز بنزو- فنونهای استخراجی یافته- الکوكسیلاسیون- استریفیکاسیون- ارتباط رنگ با ساختار شیمیایی آن- تئوری M.O- جذب نور بواسیله اتم‌ها و مولکول‌ها- طبقه‌بندی مواد رنگزای آزو- نامگذاری و طبقه‌بندی مواد رنگزا - مکانیزم دی آزو- تاسیون و کوبالین- ساختار و نامگذاری نمک‌های دی آزو- نیوم- اثر قدرت بازی آمین‌های آروماتیک - ساختار و فعالیت ترکیبات ازوی، مطالعه آزو- بنزن بواسیله روش LCAO، ثابت هامت، توتومریسم آزو هیدرازون در مواد رنگزای آزو، حالت تعادلی مواد رنگزای آمینو آزو پرتو- ندار شده- انواع مواد رنگزای آزو- مواد رنگزای مونو آزو و انواع آن- مواد رنگزای دیس / تریس / تراکیس آزو و پلی آزو - مواد رنگزای آزو مثال کمپلکس سودا- رنگزای آزو دندانهای- مواد رنگزای نیترو و نیتروزو - مواد رنگزای کربونیل دار- مواد رنگزای آنتراکینونی مانند: دیسپرس، اسیدی، بازیک، حلال، دندانهای، مستقیم و خمی- مواد رنگزای ایندیگو- تیو- ایندیگو- تیو- مواد رنگزای دی و تری آریل متان- ساختارهای مواد رنگزای طبیعی نوع آزا آنیولین- خواص ساختاری مواد رنگی فتالوسیانین- کاربردهای آزا آنیولین‌ها در رنگ کردن- مواد رنگزای راکتیو- مواد رنگزای گوگردی- پیگمنت‌های آلی- مقدمه‌ای بر پیگمنت‌های آلی- اهمیت و کاربرد پیگمنت‌های آلی- انواع پیگمنت‌های آلی از لحاظ ساختار شیمیایی- پیگمنت‌های آزو، کوئین آکریدون، فتالوسیانین، ایزو ایندولین، دی کتو- بیرو- بیرو- بیول، بیرون، لاک‌ها و توفرها- فرآیند تهیه پیگمنت‌های آلی شامل فرآیندهای سنتز، میکرو- نیزه کردن و عملیات سطحی- کاربرد پیگمنت‌های آلی

مراجع:

- 1- *Organic Chemistry in colour, P.F. Gordon, P. Gregory, (1983).*
- 2- *Fundamental processes of dye chemistry, Fierz David and Blangey, (1965).*
- 3- *Organic Chemistry, Morrison and Boyd, fifth ed, (1987.)*
- 4- *Dyes and their intermediates, E.N. Abrahart (1968).*
- 5- *The Complete Technology Book on Dyes & Dye intermediates by NIIR Board of consultants & Engineers 2003.*
- 6- *Organic Reaction mechanism, John Willey, (1965)*
- 7- *The Chemistry of Synthetic Dyes, Venkataraman, 8 vol, (1978)*
- 8- *Chemical Abstract 11- A text book of practical organic chemistry, A.I. Vogel, (1977)*



نام درس به فارسی: آزمایشگاه مواد رنگزای آلی

نام درس به انگلیسی: Organic Color Materials Lab

تعداد واحد	تعداد ساعت	پیش نیاز	هم نیاز	ترم قابل اخذ	نوع درس	نوع واحد
۱	۳۲	مواد رنگزای آلی	-	پیش نیاز	عملی	تخصصی

هدف:

سترن مواد واسطه و مواد رنگزای، شناسایی، خالص سازی و آشنایی با ساختارهای مختلف آنها

سرفصل:

سترن مواد واسطه از طریق انجام واکنش‌های جانشینی آروماتیک، هانند نیتراسیون، سولفوناسیون، احیا، اکسیداسیون، الکل دار و آسیل دار کردن، آریل دار کردن، آمین دار کردن و غیره، برای مثال سترن استانیلید، -نیترو نفتالین، سدیم بتا-نفتالین سولفونات، اسید پیکرامیک، اسید شفرز، بتا-نفتیل استات، سترن مواد رنگزای و بیگمنت‌ها شامل: تهیه مواد رنگزای آزو، آنتراکنیون، تری آریل متان، فتالوسیانین، ایندیگوئید و تیوایندیگوئید. برای مثال سترن بیگمنت قرمز ۱، بیگمنت زرد ۴، حلال زرد ۷، اسیدی نارنجی ۷، نفتل یلواس، راکتیو قرمز ۲، دیسپرس قرمز ۷۳، خوراکی زرد ۶، حلال بنفش ۱۳، فتالوسیانین آبی ۱۵

مراجع:

- ۱- م. حاجی شریفی، ع. خسروی- ساخت و شناسایی رنگهای نساجی (روش‌های آزمایشگاهی)- انتشارات دانشگاه امیرکبیر- چاپ دوم
2. Fierz David and Blangely Fundamental processes of dye chemistry, . (1965)-
- 3- A text book of practical organic chemistry, A.I. Vogel, (1977)-



نام درس به فارسی: رنگ و محیط زیست

نام درس به انگلیسی: Color Technology and Environment

تعداد واحد	تعداد ساعت	پیش نیاز	هم نیاز	ترم قابل اخذ	نوع درس	نوع واحد
۳	۴۸	از ترم ششم به بعد	-----	ششم	تخصصی	نظری

هدف:

مطالعه پدیده های زیست محیطی مرتبط با صنایع رنگ

سرفصل:

مشکلات زیست محیطی جهانی- محیط زیست و رنگ، ترمینولوژیهای علم محیط زیست 5 BOD , COD , TDS , DO , آبودگی و انواع آن، تنوع الاینه ها، مواد آلی و اثرات آن بر روی محیط بیزامون و انسان، عناصر واسطه و اثر آن بر روی موجودات زنده، حیوانی و گیاهی-آب و آبودگی، خصوصیات پساب های رنگی، کیفیت پساب های صنایع رنگ و نساجی، متدهای تصفیه پساب ها، تصفیه فیزیکی، تصفیه شیمیایی، تصفیه بیولوژیکی، روش های مدرن تصفیه پساب های نساجی، روش های غشایی و استخراج معکوس، الکتروشیمیایی، استانداردهای ملی و بین المللی دفع پساب، مدیریت زیست محیطی، آشتایی با اصول و طراحی سیستم های تصفیه پساب های نساجی و رنگ- پوشش های بهداشتی و خودتمیزشونده- پوشش های حاوی نانوذرات و مکاتیزمهای تمیزشوندگی

مراجع:

- 1- Colour Chemistry Henrich Zollinger Verlag Helyetica Acta Third, revised edition 2003 Wiley-VCH
- 2- Colour Chemistry, R.L. M.Allen, (1972)
- 3- Industrial Dyes chemistry, properties and application , Kalus Hunger Wiley-VCH 2003
- 4- S.K. Ghosh, Functional Coatings: By Polymer Microencapsulation, Wiley VCH 2006



نام درس به فارسی: رزین های پوشش های سطح پایه آبی

نام درس به انگلیسی: Water based resins for surface coatings

تعداد واحد	تعداد ساعت	پیش نیاز	هم نیاز	ترم قابل اخذ	نوع درس	نوع واحد
۳	۴۸	رزین های پوشش های سطح	—	ششم	تخصصی	نظری

هدف:

آشنایی با مبانی رزین های پایه آبی

سرفصل:

جایگاه و اهمیت رزین های پایه آبی با توجه به قوانین زیست محیطی- انواع رزین های پایه آبی- بررسی نحوه تشکیل فیلم در رزین های پایه آبی- مبانی علمی رزین های پایه آبی لاتکسی (پلیمر بیزاسیون امواسیونی، پایداری، رنولوزی، فرمولاسیون و کاربرد)- مبانی علمی رزین های رقیق شونده با آب (تبیمی، پایداری، رنولوزی، فرمولاسیون، کاربرد)- رزین های پایه آبی بر مصرف در صنایع پوشش سطح شامل الکید، آمینو رزین، ایوکسی و یورتان- ملاحظات پیگمنتاسیون در پوشش های پایه آبی

مراجع:

1- Yale L. Melitzer, Water-soluble resins and polymers: technology and applications, Noyes Data Corp., 1976

۲- ابراهیمی ، مرتضی- کثیریها ، محمود - اکبری تزاد ، اسماعیل- : رزین ها و پوشش های پایه آبی(روشهای تهیه، فرمولاسیون و کاربرد)، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ۱۳۸۶



نام درس به فارسی: روش تحقیق و نگارش علمی

نام درس به انگلیسی:

تعداد واحد	تعداد ساعت	پیش نیاز	ترم قابل اخذ	نوع درس	نوع واحد
۲	۳۳	از نیمسال چهارم به بعد	—	عمومی	نظری

هدف:

آشنایی با مفهوم مبانی، روش اجرای تحقیق علمی و تدوین گزارش‌های کتبی و ارائه شفاهی دستاوردها

سرفصل:

مقدمه: تعریف علم، شباهت‌ها و تفاوت‌ها با فلسفه و ادراک (شهود)

مفهوم تحقیق: تعریف، ویژگی‌ها، دسته‌بندی‌ها، تاریخچه

ویژگی‌های ضروری یک محقق: خود اتکانی، گشادگی و انعطاف پذیری، جامع‌نگری، پشتکار، خلاقیت، تعهد، نظم، پایبندی به اصول اخلاقی

مراحل انجام تحقیق: برنامه‌ریزی (تهیه پیشنهاد موضوع، تدوین طرح اجرایی و زمان‌بندی‌ها)، اجرا (جمع‌آوری اطلاعات، پیگیری طرح اجرایی، تحلیل نتایج، ارائه دستاوردها)

مبانی اجراء: مشاهده، فرضیه، آزمون، تفسیر

منابع اطلاعات: مجموعه مقالات کنفرانس‌ها، مجلات تخصصی، پایان‌نامه‌ها و رساله‌ها، گزارش‌های علمی، تبت اختراع‌ها، پایگاه‌های اطلاعات کتاب شناختی، موتورهای جستجو، شاخص‌های استناد

مهارت جستجو در منابع: مدیریت زمان و هدف گذاری، تندخوانی، یادداشت‌برداری، سازمان‌دهی فایل و نگهداری اطلاعات، آشنایی با تکنیک‌های مهم در MS Outlook

نگارش گزارش (مقاله) علمی: ساختار، روش نگارش، داوری، نمونه‌های رایج از لنزش یا تخلّف، نرم‌افزارهای کشف تشابه، آشنایی با تکنیک‌های مهم در MS Word، نگارش رزومه

اخلاق حرفه‌ای در مقاله نویسی: بد اخلاقی‌های علمی، اصول اخلاقی حرفه‌ای و لزوم رعایت آنها – مثال‌هایی از نمونه‌های رایج در تخلّف یا اشتباه نرم‌افزارهای کشف تشابه مقالات

اصول ارائه شفاهی: آماده کردن طرح و مطالب سخنرانی – نکات مهم در تهیه اسلایدها – نکات مهم در هنگام ارائه – پاسخ‌گویی به سؤالات، مصاحبه حضوری، آشنایی با تکنیک‌های مهم در MS Power Point

برقراری ارتباط اجتماعی در محیط‌های علمی و حرفه‌ای

مراجع :

۱. ع. خاکی صدیق، مقدمه‌ای بر اخلاق پژوهشی و اخلاق مهندسی، انتشارات دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی، ۱۳۸۹.

۲. بهادری نژاد، اخلاق مهندسی و مهندسی اخلاق، انتشارات یزد، ۱۳۸۸.

۳. ع. حری، آینه گزارش نویسی، دیر خانه هیأت امنی کتابخانه‌های عمومی کشور، ۱۳۷۱.

4. D. F. Beer and D. A. McMurrey, *A Guide to Writing as an Engineer*, 3rd ed., Wiley, 2009.

