



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی علمی - کاربردی

مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس
دوره کارشناسی ناپیوسته علمی - کاربردی

مهندسی تکنولوژی صنایع لاستیک



گروه صنعت

این برنامه به پیشنهاد گروه صنعت در جلسه ۲۴ مورخ ۱۳۸۵/۶/۲۵ شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی علمی - کاربردی مطرح شد و با اکثریت آراء به تصویب رسید. این برنامه از تاریخ تصویب برای واحدهایی که مجوز اجرای آن را دارند قابل اجراست.

برنامه آموزشی و درسی دوره کارشناسی ناپیوسته علمی - کاربردی

مهندسی تکنولوژی صنایع لاستیک

مصوبه جلسه ۷۴ مورخ ۱۳۸۵/۶/۲۵ شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی علمی - کاربردی

شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی علمی - کاربردی در جلسه ۷۴ مورخ ۱۳۸۵/۶/۲۵، براساس پیشنهاد گروه صنعت برنامه آموزشی و درسی دوره کارشناسی ناپیوسته علمی - کاربردی **مهندسی تکنولوژی صنایع لاستیک** را مطرح و آن را تصویب کرد. این برنامه از تاریخ تصویب در واحدهای آموزشی که مجوز اجرای آن را از دانشگاه جامع علمی - کاربردی کسب نموده اند قابل اجراست.

رای صادره جلسه ۷۴ مورخ ۱۳۸۵/۶/۲۵ شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی علمی - کاربردی در خصوص برنامه آموزشی کارشناسی ناپیوسته مهندسی تکنولوژی صنایع لاستیک صحیح است. به واحدهای مجری ابلاغ شود.

حسین بلندی

رئیس شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی علمی - کاربردی



رونوشت :

معاون محترم آموزشی دانشگاه جامع علمی - کاربردی خواهشمند است به واحد های مجری ابلاغ نماید.

مورد تأیید است:

اصغر گشتکار

مدیر برنامه ریزی درسی و تأمین منابع آموزشی

سید محمد کاظم نائینی

دبیر شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی علمی - کاربردی

فصل اول

مشخصات کلی



” به نام خدا ”

مقدمه : صنعت لاستیک کشور عمدتاً به سه بخش تایر سازی ، بازیافت و قطعه سازی تقسیم می‌شود . این

صنایع شبکه‌ی گسترده‌ای را در سطح کشور تشکیل می‌دهند :

الف (صنعت تایر سازی : در سال ۱۳۴۰ اولین شرکت تایر ساز در کشور تأسیس گردید و تا کنون بالغ بر ۹ شرکت تایر سازی در کشور مشغول به کار می‌باشند . با توجه به تکنولوژی قدیمی تایرهای بایاس تولید انبوه تایرهای رادیال سیمی جزء برنامه‌های توسعه این کارخانجات می‌باشد .

ب (صنعت بازیافت شامل صنایع روکش تایر ، تولید کائوچوی ریکلیم (کائوچوی احیاء شده) و پودر لاستیک می‌باشد که در حال حاضر ۱۰ شرکت تولید روکش تایر و یک شرکت تولید ریکلیم و بیش از ۳ شرکت تولید پودر لاستیک در کشور مشغول به کار می‌باشند .

ج (صنعت قطعه‌سازی شبکه‌ی گسترده‌ی را در سطح کشور تشکیل می‌دهد . صنایع مزبور با بیش از ۱۲۰۰ واحد قطعه‌سازی ، انواع فرآورده‌های لاستیکی را برای صنعت خودرو ، واحدهای صنعتی و محصولات پزشکی و خانگی تولید می‌کنند .

به موازات توسعه صنایع خودروسازی نیاز به تایرهایی با کارآیی برتر و قطعات لاستیکی با کیفیت بهتر بیش از پیش محسوس شده و به همین خاطر توسعه‌ی کیفی اقلام و فرآورده‌های لاستیکی توأم با افزایش بهره‌وری و کاهش قیمت تمام شده اقلام به ویژه برای محصولات مورد مصرف در صنعت خودروسازی در دستور کار صنایع لاستیک قرار دارد .

ایجاد چنین تحولی که نیاز به تغییر تکنولوژی و تغییر شیوه های مدیریتی در سطوح مختلف دارد مستلزم تربیت نیروهای متخصص و کار آزموده بوده ، و به همین دلیل آماده سازی کادر متخصص مورد نیاز در اولویت برنامه های کاری صنعت لاستیک قرار گرفته است .



تعریف و هدف:

مهندسی لاستیک یکی از علوم کاربردیست که با بهره‌گیری از اصول علمی، محصولات تایر، تیوب، نوار و قطعات لاستیکی و لاتکسی را با استفاده از فرآیندهای مختلف، جهت مصارف ویژه طراحی و تولید می‌نماید. در راستای توسعه‌ی صنایع لاستیک کشور، توجه به آموزش منابع انسانی، این صنعت را به اهداف از پیش تعیین شده رهنمون خواهد کرد. هم‌چنین در آستانه ورود به بازار جهانی و فضای رقابت آمیز موجود در صنایع لاستیک نیاز به نیروهای کارآزموده و متخصص، یکی از اهرم‌های کلیدی جهت عبور از فضای بحرانی فعلی تلقی می‌شود. که امیدواریم با تأسیس مراکز آموزشی و پژوهشی جدید بتوانیم نیازهای صنایع لاستیک را به نیروهای متخصص پاسخ دهیم.

معمولاً برای تربیت کادر متخصص صنعت لاستیک از فارغ‌التحصیلان رشته‌های مهندسی شیمی، مهندسی پلیمر، مهندسی مکانیک، فیزیک کاربردی و شیمی کاربردی استفاده می‌گردد، و این افراد برای تکمیل معلومات تجربی و کاربردی، علاوه بر تحصیلات دانشگاهی، به زمانی حداقل معادل ۳ سال کارآموزی در صنایع لاستیک نیاز دارند تا در یکی از گرایش‌های مورد نظر به درجه تخصصی ابتدایی برسند، و دارای بازدهی لازم بشوند. به نظر می‌رسد طولانی بودن این روند و انجام هزینه‌های مختلف که در صنعت صرف آموزش آنان می‌گردد، مقرون به صرفه نمی‌باشد.

به همین دلیل بهتر است از ابتدا برنامه ریزی لازم برای تربیت کارشناسان در رشته‌ی مهندسی لاستیک انجام گیرد، تا ضمن کوتاه کردن دوره آموزشی، افراد گزینش شده در رشته‌ی مورد نظر با تخصص لازم تربیت شوند. در چنین وضعیتی وابستگی این افراد به صنعت لاستیک نیز بیشتر شده و امکان مهاجرت آنها به سایر صنایع کاهش می‌یابد.

نهایتاً هدف از ایجاد این رشته، تربیت کادر متخصص برای صنایع تایر سازی، قطعه سازی، بازیافت

(روکش و ...) و صنایعی که به نحوی با قطعات و فرآورده‌های لاستیکی در ارتباط هستند می‌باشد.



ضرورت و اهمیت :

وجود بیش از ۱۲۰۰ شرکت وابسته به صنایع لاستیک و اشتغال بیش از ۳۰ هزار نفر در این صنعت و گردش مالی ۱۰۰۰ میلیارد تومانی بیانگر وسعت این شاخه از صنعت می‌باشد، که شامل تایر سازی، قطعات فنی لاستیکی، روکش کردن تایر، تولید لنت ترمز، تولید انواع تسمه نقاله و تسمه پروانه، انواع کاسه نمد، انواع شیلنگ‌های آب و سوخت، انواع دستکش‌های خانگی، پزشکی و صنعتی، تولید کننده و وارد کننده مواد اولیه مورد مصرف صنعت، تولید کننده و وارد کننده ماشین آلات و تجهیزات و قالب‌ها، خدمات مهندسی و مشاوره‌ی، صنعت حمل و نقل شامل صنایع کشتی سازی، راه آهن، خودرو سازی و ... می‌باشد. لذا ایجاد رشته‌هایی که بتواند کارشناسانی مجرب و کار آزموده تربیت کند تا به کمک آنان تایر و قطعات لاستیکی با کیفیت برتر، قیمت مناسب و بهره‌وری بیشتر تولید شوند، در عصر پرقابلیت کنونی بسیار ضروری می‌باشد. این صنایع به دلیل کمبود وجود کادر متخصص و مجرب به ویژه تکنیسین‌ها و مهندسان با کارایی بالا با مشکل مواجه بوده و جهت رفع این نقیصه و تکمیل کادرهای تخصصی مورد نیاز، با مشکلات جدی رو به روست. لذا با ایجاد این رشته، مشکلات و نیازمندیهای ذیل رفع خواهد شد:

۱- ارتقای کیفیت محصولات لاستیکی و پر کردن فاصله‌ی کیفی آنها با محصولات مشابه خارجی در آستانه ورود به سازمان تجارت جهانی (WTO)

۲- رفع نیازمندیهای علمی- فنی صنایع خودروسازی در رابطه با تایر و قطعات لاستیکی با رعایت استانداردهای جهانی

۳- توسعه‌ی صنایع بازیافت (روکش، ریکلیم و ...) به منظور حفاظت از محیط زیست و مقرون به صرفه کردن آنها

۴- کاهش واردات و توسعه صادرات محصولات لاستیکی به منظور حمایت از صنایع داخلی و جلوگیری از خروج ارز از کشور

۵- رفع نیاز صنایع لاستیک و صنایع خودرو به کارشناسان کنترل کیفیت با توجه به استانداردهای ISO/9000 و پیاده سازی الزامات آن

۶- کاهش قیمت تمام شده‌ی محصولات و ارتقای کیفی آنها



۷- آموزش سیستماتیک افراد قبل از اشتغال موجب می شود تا افراد با دانش لازم وارد محیط کار گردند و سریعتر به بهره وری لازم برسند .

۸- با توجه به تولید تایر و استراتژیک بودن این محصول در شبکه‌ی حمل و نقل کشور و هم چنین حساسیت تولید آن، اجرای این رشته می تواند به کمک نیروهای متخصص به اصلاح و بهبود روش های تولید و جلوگیری از ضایعات ، ارتقای کیفیت محصولات ، و نهایتاً تولید محصولاتی با استانداردهای جهانی برای صادرات بیانجامد .

۹- با توجه به تعداد فارغ التحصیلان رشته‌ی کاردانی صنایع لاستیک (۲۰۰ نفر) ایجاد این رشته می تواند نیاز صنعت لاستیک کشور را به کارشناسان متخصص مرتفع نماید.

۱۰- فارغ التحصیلان این رشته می توانند با پر کردن خلأ نیروی کارشناسی مورد نیاز جهت لاستیک، به محض ورود، با داشتن کارآموزی و شناخت از این رشته، به کمک صنعت شتافته و بهره وری و کیفیت محصولات در این صنعت را بهبود بخشند.

نقش و توانایی :

قابلیت ها ، مهارت ها و نقش دانش آموختگان عبارتند از :



♦ طراحی آمیزه های لاستیکی (آمیزه کاری)

♦ طراحی اجزای تایر و ساخت تایر

♦ تجزیه و تحلیل فرایند پخت

♦ کنترل و ارزیابی مواد اولیه، اجزای نیم ساخته و محصولات نهایی لاستیک

♦ بهبود و معضل کشایی فرایندهای تولید

♦ شناخت و طراحی دای و ملزومات

مشاغل قابل اجرا در صنعت لاستیک :

♦ کارشناس فرآیند تولید

♦ کارشناس پخت تایر و قطعات لاستیکی

♦ کارشناس آزمایشگاه مواد

♦ کارشناس آمیزه کاری (طراحی فرمولاسیون و اختلاط)

♦ کارشناس ساخت تایر

♦ مشاور طراح قالب

♦ کارشناس آزمایشگاه لاستیک (آمیزه و محصولات نهایی)

♦ کارشناس ارزیابی محصول

طول دوره و شکل نظام

طول دوره کارشناسی ناپیوسته مهندسی لاستیک ۲ سال است که دروس عملی و نظری آن به صورت واحد ارائه می‌گردد. به طوری که هر واحد نظری معادل ۱۶ ساعت درسی و هر واحد آزمایشگاه معادل ۳۲ ساعت درسی و هر واحد کارگاهی معادل ۴۸ ساعت در طول نیم سال تحصیلی می‌باشد. آزمایشگاه‌ها و کارگاه‌های یک واحدی را می‌توان به ترتیب ۴۸ و ۶۴ ساعت در نظر گرفت. طول هر ترم ۱۶ هفته معادل یک نیم سال تحصیلی می‌باشد.



ضوابط و شرایط پذیرش دانشجو :

♦ افراد داوطلب ورود به این رشته می‌توانند از طریق آزمون سراسری دانشگاه جامع علمی-کاربردی به صورت ناپیوسته و از طریق فارغ التحصیلان رشته کاردانی صنایع لاستیک انتخاب شوند.

شرایط پذیرش دانشجویان کارشناسی ناپیوسته :

۱- داوطلبان بهتر است دارای مدرک کاردانی در رشته صنایع لاستیک باشند. همچنین داوطلبانی که در رشته‌های غیر مرتبط دارای مدرک کاردانی باشند می‌توانند با گذراندن دروس پیش‌نیاز به شرح زیر وارد

این رشته شوند (داوطلبانی که یک یا چند درس ارائه شده ذیل را در دوره‌ی کاردانی گذرانده‌اند نیاز به گذراندن مجدد ندارند):

دروس پیش‌نیاز:

۲ واحد	✓ شیمی پلیمرها
۲ واحد	✓ خواص فیزیکی و مکانیکی پلیمرها
۱ واحد	✓ آزمایشگاه خواص فیزیکی و مکانیکی پلیمرها
۲ واحد	✓ مواد اولیه صنایع لاستیک
۲ واحد	✓ اختلاط
۱ واحد	✓ کارگاه اختلاط
۲ واحد	✓ تکنولوژی پخت و آزمون
۱۲ واحد	

۲- سؤالات آزمون کارشناسی ناپیوسته طبق سرفصل‌های دروس دوره کاردانی تهیه می‌گردد.

شامل دروس: مواد اولیه صنعت لاستیک (ضریب ۳) - تکنولوژی اختلاط (ضریب ۲) - تکنولوژی محصولات میانی

(ضریب ۲) - تکنولوژی پخت و آزمون (ضریب ۳) و زبان انگلیسی تخصصی (ضریب ۲).



فصل دوم

جداول دروس



دانشگاه جامع علمی - کاربردی

جدول کل واحدهای رشته کارشناسی ناپیوسته مهندسی تکنولوژی لاستیک

ردیف	دروس	تعداد واحد
۱	عمومی	۹
۲	پایه	۱۱
۳	اصلی	۱۷
۴	تخصصی	۳۳
	جمع	۷۰



جدول دروس عمومی دوره کارشناسی ناپیوسته علمی - کاربردی

شماره درس	ردیف	نام درس	تعداد واحد	ساعت			پیشنیاز
				نظری	عملی	جمع	
	۱	یک درس از گروه درس « مبانی نظری اسلام » ^۱	۲	۳۲	-	۳۲	-
	۲	یک درس از گروه درس « انقلاب اسلامی » ^۲	۲	۳۲	-	۳۲	-
	۳	یک درس از گروه درس « تاریخ تمدن اسلامی » ^۳	۲	۳۲	-	۳۲	-
	۴	تربیت بدنی ۲	۱	-	۳۲	۳۲	تربیت بدنی ۱
	۵	یک درس از گروه درس « آشنایی با منابع اسلامی » ^۴	۲	۳۲	-	۳۲	-
		جمع	۹	۱۲۸	۳۲	۱۶۰	-

- ^۱ گروه درس « مبانی نظری اسلام » شامل دروس (۱) اندیشه اسلامی (۱) - ۲. اندیشه اسلامی (۲) - ۳. انسان در اسلام - ۴. حقوق اجتماعی و سیاسی در اسلام) مطابق مصوبه جلسه ۵۴۲ شورای عالی انقلاب فرهنگی است.
- ^۲ گروه درس « انقلاب اسلامی » شامل دروس (۱) انقلاب اسلامی ایران - ۲. آشنایی با قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران - ۳. اندیشه سیاسی امام خمینی (ره) (مطابق مصوبه جلسه ۵۴۲ شورای عالی انقلاب فرهنگی است).
- ^۳ گروه درس « تاریخ تمدن اسلامی » شامل دروس (۱- تاریخ فرهنگ و تمدن اسلامی - ۲. تاریخ تحلیلی صدر اسلام - ۳. تاریخ امامت) مطابق مصوبه جلسه ۵۴۲ شورای عالی انقلاب فرهنگی است.
- ^۴ گروه درس « آشنایی با منابع اسلامی » شامل دروس (۱- تفسیر موضوعی قرآن - ۲. تفسیر موضوعی نهج البلاغه) مطابق مصوبه جلسه ۵۴۲ شورای عالی انقلاب فرهنگی است.
- * دانشجویان اقلیت های دینی می توانند دروس مورد نظر خود را بدون هیچ محدودیتی از بین کلیه دروس معارف اسلامی انتخاب کرده و بگذرانند. مطابق مصوبه جلسه ۵۴۲ شورای عالی انقلاب فرهنگی است.



جدول دروس پایه رشته کارشناسی ناپیوسته مهندسی تکنولوژی لاستیک

ردیف	نام درس	تعداد واحد	ساعت			پیشنیاز	همینبار
			نظری	عملی	جمع		
۶	ریاضیات کاربردی (۲)	۲	۳۲	-	۳۲		
۷	شیمی تجزیه دستگاهی	۲	۳۲	-	۳۲		
۸	آمار و احتمالات	۲	۳۲	-	۳۲		
۹	مکاتبات بازرگانی به زبان انگلیسی	۲	۳۲	-	۳۲		
۱۰	استاتیک و مقاومت مصالح	۲	۳۲	-	۳۲		
۱۱	نقشه کشی صنعتی دو بعدی	۱	-	۴۸	۴۸		۶
	جمع	۱۱	۱۶۰	۴۸	۲۰۸		



جدول دروس اصلی رشته کارشناسی ناپیوسته مهندسی تکنولوژی لاستیک

ردیف	نام درس	تعداد واحد	ساعت			پیشنیاز	همتراز
			نظری	عملی	جمع		
۱۲	نقشه کشی صنعتی سه بعدی	۱	-	۴۸	۴۸	۱۱	
۱۳	کنترل فرایندها	۳	۴۸	-	۴۸		
۱۴	آزمایشگاه کنترل فرایندها	۱	-	۳۲	۳۲		۱۳
۱۵	ارزیابی اقتصادی و طرح‌های مهندسی	۳	۴۸	-	۴۸		
۱۶	پدیده های انتقال	۳	۴۸	-	۴۸		
۱۷	کنترل کیفیت	۲	۳۲	-	۳۲	A	
۱۸	رئولوژی الاستومرها	۲	۳۲	-	۳۲		۱۶
۱۹	کنترل پروژه	۲	۳۲	-	۳۲		۱۷
	جمع	۱۷	۲۴۰	۸۰	۳۲۰		



جدول دروس تخصصی رشته کارشناسی ناپیوسته مهندسی تکنولوژی لاستیک

ردیف	نام درس	تعداد واحد	ساعت			پیشنیاز	همینار
			نظری	عملی	جمع		
۲۰	تکنولوژی و خواص فیزیکی الیاف	۲	۳۲	-	۳۲		۱۸
۲۱	آزمایشگاه تکنولوژی و خواص فیزیکی الیاف	۱	-	۳۲	۳۲		۲۰
۲۲	الاستومرها	۲	۳۲	-	۳۲		
۲۳	آزمایشگاه لاستیک	۱	-	۳۲	۳۲	۲۲	
۲۴	آزمایشگاه شناسایی لاستیک	۲	-	۶۴	۶۴	۲۳	
۲۵	روشهای آزمون فیزیکی و مکانیکی	۲	۳۲	-	۳۲		
۲۶	آزمایشگاه روشهای آزمون فیزیکی و مکانیکی	۱	-	۳۲	۳۲		۲۵
۲۷	طراحی آمیزه‌های لاستیکی	۲	۳۲	-	۳۲	۲۲	
۲۸	دای، قالب و ملزومات	۲	۳۲	-	۳۲	۱۲	
۲۹	کارگاه ساخت نابر	۱	-	۴۸	۴۸		
۳۰	مکانیک نابر	۲	۳۲	-	۳۲	۲۸	
۳۱	روشهای غربال گیری (عبب یابی)	۲	۳۲	-	۳۲	۱۷	
۳۲	تکنولوژی تولید فرآورده های لاستیکی	۲	۳۲	-	۳۲	۲۷	
۳۳	کاربرد روش اجزای محدود در مهندسی لاستیک	۳	۳۲	۱۶	۴۸	۳۰	
۳۴	روشهای بازیافت	۲	۳۲	-	۳۲		
۳۵	سیستم‌های مدیریت کیفیت	۲	۳۲	-	۳۲	۱۷	
۳۶	پروژه کارشناسی	۲	-	۹۶	۹۶		
۳۷	کارآموزی	۲	-	۲۴۰	۲۴۰		
	جمع	۳۳	۳۵۲	۵۶۰	۹۱۲		



کارشناسی ناپیوسته مهندسی تکنولوژی لاستیک

جدول مقایسه ای جهت گیری دروس نظری و عملی (کارگاه آموزشی)

بر حسب ساعت

ملاحظات	درصد استاندارد	درصد	جمع ساعت	نوع درس
	۶۰٪ - ۷۵٪	۵۳/۹۲٪	۸۸۰	نظری
	۵۵٪ - ۷۰٪	۴۵/۹۹٪	۷۵۲	عملی
	۱۰۰	۱۰۰	۱۶۳۲	جمع



جدول ترم بندی دروس

ترم اول

پیشنیاز / همنیاز	ساعت			تعداد واحد	نام درس
	جمع	عملی	نظری		
-	۴۸	-	۴۸	۳	ارزیابی اقتصادی و طرح‌های مهندسی
-	۳۲	-	۳۲	۲	یک درس از گروه درس «مبانی نظری اسلام»
-	۳۲	-	۳۲	۲	ریاضیات کاربردی (۲)
-	۳۲	-	۳۲	۲	شیمی تجزیه دستگاهی
-	۳۲	-	۳۲	۲	آمار و احتمالات
-	۳۲	-	۳۲	۲	الاستومرها
ریاضیات کاربردی (۲)	۴۸	۴۸	-	۱	نقشه کشی صنعتی دوی بعدی
	۲۵۶	۴۸	۳۰۸	۱۴	جمع :



ترم دوم

پیشنیاز / همنیاز	ساعت			تعداد واحد	نام درس
	جمع	عملی	نظری		
-	۴۸	-	۴۸	۳	کنترل فرایندها
کنترل فرایندها	۳۲	۳۲	-	۱	آزمایشگاه کنترل فرایندها
-	۳۲	-	۳۲	۲	یک درس از گروه درس «انقلاب اسلامی»
-	۴۸	-	۴۸	۳	پدیده های انتقال
آمار و احتمالات	۳۲	-	۳۲	۲	کنترل کیفیت
پدیده های انتقال	۳۲	-	۳۲	۲	رئولوژی الاستومرها
-	۳۲	-	۳۲	۲	استاتیک و مقاومت مصالح
نقشه کشی صنعتی سه بعدی	۴۸	۴۸	-	۱	نقشه کشی صنعتی سه بعدی
-	۳۲	-	۳۲	۲	روشهای بازیافت
-	۳۲	۳۲	-	۱	نریبت بدنی
	۳۶۸	۱۱۲	۲۵۶	۱۹	جمع :

جدول ترم بندی دروس
ترم سوم

پیشنیاز / همنیاز	ساعت			تعداد واحد	نام درس
	جمع	عملی	نظری		
-	۳۲	-	۳۲	۲	یک درس از گروه درس « تاریخ تمدن اسلامی »
رئولوژی الاستومرها	۳۲	-	۳۲	۲	تکنولوژی و خواص فیزیکی الیاف
تکنولوژی و خواص فیزیکی الیاف	۳۲	۳۲	-	۱	آزمایشگاه تکنولوژی و خواص فیزیکی الیاف
الاستومرها	۳۲	۳۲	-	۱	آزمایشگاه لاستیک
الاستومرها	۳۲	-	۳۲	۲	طراحی آمیزه لاستیک
کنترل کیفیت	۳۲	-	۳۲	۲	روشهای غربال گیری (عیب یابی)
-	۳۲	-	۳۲	۲	کنترل پروژه
-	۹۶	۹۶	-	۲	پروژه کارشناسی
-	۳۲	-	۳۲	۲	مکاتبات بازرگانی به زبان انگلیسی
-	۴۸	۴۸	-	۱	کارگاه ساخت تایر
-	۳۲	-	۳۲	۲	روشهای آزمون فیزیکی و مکانیکی
	۴۳۲	۲۰۸	۲۲۴	۱۹	جمع :



ترم چهارم

پیشنیاز / همنیاز	ساعت			تعداد واحد	نام درس
	جمع	عملی	نظری		
آزمایشگاه لاستیک	۶۴	۶۴	-	۲	آزمایشگاه شناسایی لاستیک
روش های آزمون	۳۲	۳۲	-	۱	آزمایشگاه روش های آزمون فیزیکی و مکانیکی
نقشه کشی سه بعدی	۳۲	-	۳۲	۲	دای قالب و ملزومات
دای قالب و ملزومات	۳۲	-	۳۲	۲	مکانیک تایر
طراحی آمیزه لاستیک	۳۲	-	۳۲	۲	تکنولوژی تولید فراورده های لاستیکی
مکانیک تایر	۴۸	۱۶	۳۲	۳	کاربرد روش اجزای محدود در مهندسی لاستیک
-	۲۴۰	۲۴۰	-	۲	کارورزی
کنترل کیفیت	۳۲	-	۳۲	۲	سیستم های مدیریت کیفیت
-	۳۲	-	۳۲	۲	یک درس از گروه درس « آشنایی با منابع اسلامی »
	۵۴۴	۳۵۲	۱۹۲	۱۸	جمع :

فصل سوم

سرفصل دروس



دروس پایه



شماره درس : ۶

نام درس : ریاضیات کاربردی (۲)

عملی	نظری	
	۲	واحد
	۳۲	ساعت

پیشنیاز :-

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	سرفصل و ریز محتوی		زمان یادگیری (ساعت)
	نظری	عملی	
۱	بردارها، فضاهای برداری، استقلال خطی، ماتریس و جمع ضرب ماتریسیها، ترانسپوزماتریس، ماتریسهای خاص، دستگاه معادلات خطی، حذف به روش گوس، دترمینان های از مرتبه ۲ و ۳.	۴	
۲	انتگرال دوگانه و کاربرد آنها؛ انتگرال دوگانه، انتگرال مکرر و برابری آنها با انتگرال دوگانه، مختصات قطبی و کروی و استوانه ای و تغییر متغیر انتگرال دوگانه در مختصات قطبی در حالت کلی، محاسبه مرکز ثقل، مرکز جرم، مساحت سطوح فضایی، گشتاور سطح و لنگرماند سطح.	۷	
۳	معادلات دیفرانسیل معمولی مرتبه اول: معادلات تفکیک پذیر، معادلات دیفرانسیل کامل، فاکتورهای انتگرالگیری معادلات دیفرانسیل خطی مرتبه اول، ابراتور، روش تکرار پیکارد، وجود و یکتایی جواب.	۷	
۴	معادلات دیفرانسیل معمولی از مرتبه های بالاتر: معادلات خطی همگن مرتبه دوم، ضرایب ثابت، جواب عددی ریشه های مختلط معادله مفرد و مسأله با مقدار اولیه، ریشه های دوگانه مفسر، نوسانات آزاد، معادله کوشی، وجود یکتایی جوابها، معادلات خطی همگن از مرتبه دلخواه و با ضرایب ثابت، معادلات خطی غیرهمگن و روش حل آنها، روش مختلط برای یافتن جوابهای خصوصی و روش عمومی برای حل معادلات غیرهمگن.	۷	
۵	جوابهای سری توانی معادلات دیفرانسیل: روش سری توانی معادله لزاندر، چند جمله ای لزاندر، معادله بسل، توابع بسل از مرتبه اول و دوم، مجموعه توابع متعامد، تعامد چند جمله ای لزاندر و توابع بسل.	۷	

منابع: ترتیب ریز مواد دروس عمومی ریاضی پیشنهادی است و دانشگاه ها با توجه به کتابی که انتخاب می کنند می توانند ترتیب را تغییر دهند.



ج) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: کاربرد ریاضیات در صنعت لاستیک

- ویژگی‌های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

درجه علمی: دکترا یا فوق لیسانس

سوابق: بیش از ۵ سال تدریس

رشته تخصصی: ریاضی کاربردی

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز: (بر اساس کلاس ۲۵ نفره و گروه‌های آزمایشگاهی و کارگاهی ۲ نفره)

روش تدریس و ارائه درس: (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، آزمایشگاهی، پژوهشی گروهی، مطالعه موردی و ...)

تمرین و تکرار - سخنرانی



عملی	نظری	
	۲	واحد
	۳۲	ساعت

شماره درس : ۷

نام درس : شیمی تجزیه دستگاهی

پیشنیاز : -

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	سرفصل و ریز محتوی		زمان یادگیری (ساعت)
	نظری	عملی	
۱	کلیات در مورد ماهیت تابش‌های الکترومغناطیسی و انواع برهم کنش‌های آن با ماده	۴	
۲	طبقه‌بندی روش‌های اسپکتروسکوپی، اجزای تشکیل دهنده‌ی دستگاه‌های مورد نیاز در اسپکتروسکوپی (منابع نور، تکفام‌سازها، دکتورها) اسپکتروفتومتری مرئی و ماورای بنفش و کاربرد آن در تجزیه‌ی کیفی و کمی	۴	
۳	روش‌های طیف‌سنجی مادون قرمز، رامان، رزونانس مغناطیسی هسته‌ای (پروتون و سایر هسته‌ها) و اسپکترومتری جرمی با تکیه بر اصول نظری، شرح دستگاه و قسمت‌های مختلف آنها همراه با استفاده از آنها در تجزیه‌های کمی و کیفی	۸	
۴	اشاره‌یی به پیشرفت‌های جدید در طیف‌سنجی مولکولی، اصول اسپکتروسکوپی اتمی (جذب نشر، فلورسانس) منابع اتم ساز، شعله‌یی و غیر شعله	۴	
۵	اشاره‌یی به پیشرفت‌های اخیر در اسپکتروسکوپی اتمی (کاربرد لیزر، ICP، کوره‌ی گرافیتی)	۴	
۶	انواع نوفه و روش‌های بهبود S/N، ارقام شایستگی روش‌ها، کلیاتی درباره‌ی طیف‌سنجی اشعه‌ی X و کاربرد آن در تجزیه‌ی شیمیایی	۴	
۷	روش‌های استخراج مایع- مایع، اصول روش‌های کروماتوگرافی، انواع مختلف کروماتوگرافی، شرح وسایل و دستگاه‌ها، تجزیه‌ی کمی و کیفی با آنها	۴	

منابع درسی :

1. Skoog, D. A., and West, D. M., "Principles of Instrumental Analysis", Saunders College Publication, Latest Ed.
2. Sawyer, R. A., Experimental Spectroscopy, Dover, N. Y., Latest Ed.
3. Chariot, G., "Colorimetric Determination of Elements", Elsevier Pub., Latest Ed.

یا منابع مشابه دیگر



ج) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: شیمی تجزیه دستگاهی

- ویژگی‌های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

درجه علمی: دکترا یا فوق لیسانس

سوابق: ۳ سال تدریس

رشته تخصصی: شیمی تجزیه

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز: (بر اساس کلاس ۲۵ نفره و گروه‌های آزمایشگاهی و کارگاهی ۲ نفره)

روش تدریس و ارائه درس: (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، آزمایشگاهی، پژوهشی گروهی، مطالعه موردی و ...)
سخنرانی - مباحثه



عملی	نظری	
	۲	واحد
۰	۳۲	ساعت

شماره درس : ۸

نام درس : آمار و احتمالات

پیشنیاز : -

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	سرفصل و ریز محتوی		زمان یادگیری (ساعت)
	نظری	عملی	
۱	تعاریف، مفاهیم اساسی احتمالات	۲	۲
۲	حبر مجموعه‌ها، توابع مجموعه‌ها و احتمال	۶	۶
۳	تغییر تصادفی یک و چند متغیره	۴	۴
۴	تابع توزیع پیوسته، تابع توزیع ناپیوسته	۴	۴
۵	نمودار ریاضی و حالات خاص	۴	۴
۶	احتمال شرطی و کناری	۴	۴
۷	استقلال آماری	۴	۴
۸	توابع توزیع و متغیرهای تصادفی، قضایای حدی، کاربرد احتمالات در مهندسی	۴	۴

منابع درسی : ۱- مقدمه ای بر احتمالات و آمار کاربردی، ترجمه: میر بهادرقلی آریا نژاد و مجد ذهبیون

۲- آمار و احتمال در مهندسی و علوم، نوشته: هاشمی پرست



ج) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: آمار و احتمالات

- ویژگی‌های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

درجه علمی: دکترایا فوق لیسانس

سوابق: ۵ سال تدریس

رشته تخصصی: آمار و ریاضی

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز: (بر اساس کلاس ۲۵ نفره و گروه‌های آزمایشگاهی و کارگاهی ۲ نفره)

روش تدریس و ارائه درس: (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، آزمایشگاهی، پژوهشی گروهی، مطالعه موردی و ...)

سخنرانی - مباحثه - تمرین



شماره درس : ۹

نام درس : مکاتبات بازرگانی به زبان انگلیسی

عملی	نظری	
	۲	واحد
	۳۲	ساعت

پیشنیاز : -

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	سرفصل و ریز محتوی		زمان یادگیری (ساعت)
	نظری	عملی	
۱	تعاریف ، کلیات و مفاهیم	۲	
۲	انواع مکاتبات بازرگانی و اهمیت آن	۲	
۳	ساختار کلی نامه های تجاری	۴	
۴	آشنایی با نحوه نگارش	۲	
۵	نحوه درخواست و ارائه قیمت / اخذ نمونه / کاتالوگ / بروشور و پروفرما	۴	
۶	آشنایی با قراردادهای خرید و فروش	۴	
۷	مناقصه ها و مزایده ها	۴	
۸	نحوه استفاده از منابع اطلاعاتی بازرگانی	۴	
۹	آشنایی با اسناد و مدارک تجاری (بیمه نامه / بار نامه / اعتبار اسنادی / پروفرما / گواهینامه ها)	۴	
۱۰	آشنایی با واژه های متداول در مکاتبات تجاری	۲	

منابع درسی : ۱- راهنمای نگارش و ویرایش، تألیف: دکتر محمدجعفر یاحقی- دکتر محمد ناصح

۲- اصول مکاتبات و ارتباطات در صادرات، ترجمه و تألیف: محمد ابراهیم کوهریان



ج) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: مکاتبات بازرگانی به زبان انگلیسی

- ویژگی‌های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

درجه علمی: دکترایا فوق لیسانس

سوابق: ۳ سال تدریس

رشته تخصصی: زبان انگلیسی - مدیریت

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز: (بر اساس کلاس ۲۵ نفره و گروه‌های آزمایشگاهی و کارگاهی ۲ نفره)

روش تدریس و ارائه درس: (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، آزمایشگاهی، پژوهشی گروهی، مطالعه موردی و ...)

سخنرانی - مطالعه موردی



عملی	نظری	
	۲	واحد
	۳۲	ساعت

پیشنیاز : -

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	سرفصل و ریز محتوی		زمان یادگیری (ساعت)
	نظری	عملی	
۱	استاتیک		
۲	نیرو و گشتاور		۱/۵
۳	تجزیه نیرو به مؤلفه های مختلف (در صفحه و فضا)		۲
۴	جمع نیروها و گشتاورها به طریق ترسیمی و تحلیل (در صفحه و فضا)		۲
۵	تعریف بیکر آزاد		۱/۵
۶	تعریف کلی پایه ها		۱/۵
۷	سیستم های معین و نامعین استاتیکی		۲
۸	اصطکاک و انواع آن		۲
۹	سنتر و ثبدها		۱/۵
۱۰	روابط تنش- کرنش		۲
۱۱	مقاومت مصالح		
۱۲	کلیات درباره اجسام صلب و الاستیک		۱
۱۳	مقاومت مصالح و مسائل آن		۲
۱۴	محاسبه عکس العمل در کلیه گاه		۱
۱۵	قانون هوک و منمم آن و تعریف ضریب پواسون		۲
۱۶	مفاهیم تنش و کرنش		۱
۱۷	تنش های محوری و تغییر شکل		۱
۱۸	تنش های حرارتی و تغییر شکل		۱
۱۹	تمرکز تنش در مواد		۱
۲۰	ضریب ایمنی		۱
۲۱	تنش در میله ها و خرابها		۱
۲۲	تنش های مرکب		۱
۲۳	فقرهای نیغه ای و مار پیچی، مخازن جدار نازک حل مسائل هیپراستاتیک		۲
۲۴	دایره مور برای تعیین تنش ها		۱

منابع درسی : مقاومت سطح مصالح نوشته تیر و تیمو شینکدر ، ترجمه دکتر مجذوبی و دکتر نیلی



ج) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: استاتیک و مقاومت مصالح

- ویژگی‌های مدرس: (درجه علمی- سوابق تخصصی و تجربی):

درجه علمی: دکترا یا فوق لیسانس

سوابق: ۳ سال تدریس

رشته تخصصی: مکانیک

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز: (بر اساس کلاس ۲۵ نفره و گروه‌های آزمایشگاهی و کارگاهی ۲ نفره)

روش تدریس و ارائه درس: (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، آزمایشگاهی، پژوهشی گروهی، مطالعه موردی و ...)

سخنرانی - مباحثه



شماره درس : ۱۱

نام درس : نقشه کشی صنعتی دو بعدی

عملی	نظری	
۱		واحد
۴۸		ساعت

پیشنیاز : ریاضیات کاربردی (۲) (یا همنیاز)

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	سرفصل و ریز محتوی		زمان یادگیری (ساعت)
	عملی	نظری	
۱		مقدمه ای بر پیدایش نقشه کشی صنعتی و کاربرد آن	۴
۲		تعریف تصویر، رسم تصویر نقطه	۴
۳		خط، صفحه، جسم بر روی یک صفحه تصویر، معرفی صفحات اصلی تصویر	۶
۴		اصول رسم سه تصویر، رابط هندسی بین تصاویر مختلف	۴
۵		وسایل نقشه کشی و کاربرد آنها، ابعاد استاندارد کاغذهای نقشه کشی، انواع خطوط و کاربرد آنها، جدول مشخصات نقشه	۶
۶	۱۰	ترسیمات هندسی، روشهای مختلف معرفی فرجه اول و سوم، طریقه رسم سه تصویر یک جسم در فرجه اول، تبدیل فرجه، رسم تصویر مدلهای ساده، اندازه نویسی و کاربرد حروف و اعداد، رسم تصویر یک جسم به کمک تصاویر معلوم آن با روش شناسایی سطوح و احجام	
۷		تعریف برش و قراردادهای مربوط به آن، برش ساده (مقارن و غیر مقارن)، برش شکسته، شعاعی و مایل، نیم برش ساده، نیم برش شکسته، برش موضعی، برشهای گردشی و جابجا شده	
۸	۱۰	تعریف تصویر مجسم و کاربرد آن، طبقه بندی تصاویر مجسم، تصویر مجسم قائم (ایزومتریک، دیمتریک، تری متریک)، تصویر مجسم مایل شامل مایل ایزومتریک (کاوایر) و مایل دیمتریک - (کابینت)	
۹	۴	اتصالات بیچ و مهره، پرچ، جوش و طریقه رسم انواع آنها، طریقه رسم نقشه های سوار شده باختصار	

منابع درسی : ۱- نقشه کشی صنعتی (۱) نوشته حبیب اله حدادی

۲- Technical Drawing Engineering Graphics



ج) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: نقشه‌کشی صنعتی دو بعدی

- ویژگی‌های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

درجه علمی: دکترا یا فوق لیسانس

سوابق: ۳ سال تدریس

رشته تخصصی: مکانیک - فیزیک - کامپیوتر

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز: (بر اساس کلاس ۲۵ نفره و گروه‌های آزمایشگاهی و کارگاهی ۲ نفره)

کامپیوتر: ۱۲ عدد

مساحت: ۵۰ متر مربع

روش تدریس و ارائه درس: (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، آزمایشگاهی، پژوهشی گروهی، مطالعه موردی و ...)

پژوهشی گروهی - انجام کارهای عملی - کارگاهی



دروس اصلی



عملی	نظری	
۱		واحد
۴۸		ساعت

پیشنیاز : نقشه کشی صنعتی دو بعدی

الف: سرفصل آموزشی و رتوس مطالب

ردیف	سرفصل و ریز محتوی		زمان یادگیری (ساعت)
	نظری	عملی	
۱	آشنایی با اصول و مفاهیم نقشه کشی صنعتی مطابق با استاندارد ISO		۲
۲	آشنایی با ترسیم نقاط ، خطوط و اشکال هندسی		۲
۳	توانایی بکارگیری فرا مین ترسیمی (DRAW) شامل : Rectangle/ Arc/Circle Hatch /Text/Spline/Ellipse/point/Donut/line/poly line/polygon/		۴
۴	آشنایی با ترسیم نقشه از نماهای مختلف و ترسیم برش از مقاطع بزرگتمایی قسمتی از نقشه		۲
۵	توانایی بکارگیری فرمان Hatch		۲
۶	آشنایی با سیستم های مختلف اندازه گذاری		۲
۷	توانایی با سیستم های مختلف اندازه گذاری		۲
۸	توانایی استفاده از فرا مین مستند سازی ترسیم (Dimension) شامل : Ordinate / Linear Aligned - انجام اصلاحات روی نقشه		۴
۹	توانایی استفاده از فرامین ویرایشی (Modify) شامل : /copy/mirror/offset /Lengthen/filler/chamfer/break/extended/trim/redo/Properties/text/crase undo / cut / copy paste/ clear /select array/ move / rotate / scale/strech		۴
۱۰	توانایی انتقالی بلوک ها (Blocks) و پنجره ها به نقشه اصلی		۲
۱۱	آشنایی با بزرگ کردن و کوچک کردن نقشه ها و نماهای مختلف		۲
۱۲	توانایی استفاده از فرامین نمایشی (zoom) شامل extent , scale , zoom , windows,		۴
۱۳	آشنایی با نحوه بازخوانی و ذخیره های نقشه روی هارد و لوح فشرده (CD)		۱
۱۴	آشنایی با فرامین new/ open/ close / save / as / recover		۴
۱۵	آشنایی با فرمان های تحقیقی		۱
۱۶	توانایی استفاده از فرامین : Area / ID/ Help / Dist / List /status		۴
۱۷	آشنایی با نحوه پیکربندی اتوکد (تنظیمات مختلف . format , setup		۱
۱۸	آشنایی با آماده سازی نقشه جهت چاپ و تکثیر		۱
۱۹	توانایی استفاده از فرامین چاپ شامل : plot / print / page setup / plot preview		۴

- Auto cad in 3 Dimensions by: Stephen J.Ellhier , Christine A. Ellhier

منابع درسی :



ج) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: نقشه‌کشی صنعتی سه بعدی

- ویژگی‌های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

درجه علمی: دکتر یا فوق لیسانس

سوابق: ۳ سال تدریس

رشته تخصصی: مکانیک - فیزیک - کامپیوتر

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز: (بر اساس کلاس ۲۵ نفره و گروه‌های آزمایشگاهی و کارگاهی ۲ نفره)

کامپیوتر: ۱۲ عدد

مساحت: ۵۰ متر مربع

روش تدریس و ارائه درس: (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، آزمایشگاهی، پژوهشی گروهی، مطالعه موردی و ...)

پژوهشی گروهی - انجام کارهای عملی - کارگاهی



شماره درس : ۱۳۱

نام درس : کنترل فرایندها

عملی	نظری	
	۲	واحد
	۴۸	ساعت

پیشنیاز : -

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	سرفصل و ریز محتوی		زمان یادگیری (ساعت)
	نظری	عملی	
۱	یادآوری تبدیل لاپلاس ، عکس تبدیل لاپلاس ، خواص تبدیلیها	۴	
۲	نمایش سیستم با تابع و دیاگرام جعبه ای ، نمونه سیستمهای درجه اول، خطی کردن ، سیستمهای درجه اول به صورت سری ، سیستمهای درجه دوم	۴	
۳	تاخیرانتقالی مشخصه های پاسخها برحسب زمان	۴	
۴	اجزا یک سیستم کنترل با مدار پسخور	۴	
۵	مکانیزم کنترل کننده شیر کنترل ، تابع تبدیل سیستم مدار بسته مشخصه های پاسخ گذرا	۸	
۶	بررسی پایداری به روش Routh بررسی سیستمهای کنترل به روش هندسی ریشه ها	۸	
۷	مشخصه های پاسخ فرکانسی به روش Bode در بررسی و طرح سیستمهای کنترل	۸	
۸	بررسی پایداری به روش نیکوسیت .	۸	

منابع درسی : کنترل فرآیند در مهندسی شیمی، نوشته دکتر مهدی رفیع زاده



ج) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: کنترل فرایندها

- ویژگی‌های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

درجه علمی: دکترا

سوابق: ۳ سال تدریس

رشته تخصصی: پلیمر - شیمی - فیزیک

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز: (بر اساس کلاس ۲۵ نفره و گروه‌های آزمایشگاهی و کارگاهی ۲ نفره)

روش تدریس و ارائه درس: (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، آزمایشگاهی، پژوهشی گروهی، مطالعه موردی و ...)
سخنرانی



نظری	عملی
واحد	۱
ساعت	۳۲

ردیف	سرفصل و ریز محتوی		زمان یادگیری (ساعت)
	نظری	عملی	
۱	سیستمهای الکترونیک مدار باز درجه اول سیستم الکترونیک مدار باز درجه دوم .	۲	۲
۲	عناصر کنترل کننده هوایی : سیستم کنترل قطع و وصلی هوایی ، سیستم کنترل تناسبی ، انکرال هوایی .	۲	۲
۳	سیستمهای هوایی : سیستم هوایی مدار باز درجه اول ، سیستم هوایی مدار باز درجه دوم .	۲	۲
۴	سیستم سطح مایع با اندازه گیری هوایی - الکترونیکی : سیستم مدار باز درجه اول ، سیستم مدار باز درجه دوم ، سیستم مدار باز درجه سوم ، سیستم درجه اول با خازن کناری ، سیستم درجه دوم با خازن کناری .	۴	۴
۵	سیستم درجه حرارت با اندازه گیری هوایی بصورت مدار باز	۲	۲
۶	سیستم جریان مایع با اندازه گیری هوایی - الکترونیکی بصورت مدار باز .	۲	۲
۷	کنترل خودکار سیستم سطح مایع : پیدا کردن بهینه .	۲	۲
۸	پارامترهای کنترل کننده : الف : به روش منحنی واکنش ب : به روش نوسانات دائم ج : مقایسه نتایج دو روش	۶	۶
۹	کنترل خودکار سیستم کنترل درجه حرارت : پیدا کردن بهینه پارامترهای کنترل کننده الف : به روش منحنی واکنش ب : به روش نوسانات دائم ج : مقایسه نتایج دو روش	۶	۶
۱۰	کنترل خودکار سیستم جریان مایع : پیدا کردن بهینه پارامترهای کنترل کننده : الف : به روش منحنی واکنش ب : به روش نوسانات دائم ج : مقایسه نتایج دو روش	۴	۴

منابع درسی : کنترل فرآیند در مهندسی شیمی، نوشته دکتر مهدی رفیع زاده



ج) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: آزمایشگاه کنترل فرایندها

- ویژگی‌های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

درجه علمی: فوق لیسانس یا لیسانس

سوابق: ۳ سال تدریس در آزمایشگاه

رشته تخصصی:

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز: (بر اساس کلاس ۲۵ نفره و گروه‌های آزمایشگاهی و کارگاهی ۲ نفره)

مساحت: ۸۰ متر مربع

آزمایشگاه کنترل فرایند با سیستم‌های الکترونیک مدار باز، هوایی، سیستم کنترل کننده سطح مایع

روش تدریس و ارائه درس: (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، آزمایشگاهی، پژوهشی گروهی، مطالعه موردی و ...)

آزمایشگاهی - پژوهشی



عملی	نظری	
	۳	واحد
	۴۸	ساعت

پیشنیاز : -

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	سرفصل و ریز محتوی		زمان یادگیری (ساعت)
	نظری	عملی	
۱	نحوه ایجاد فرآیند : طرح پروژه ، تهیه اطلاعات مربوط به طرح از مقالات علمی ، دیاگرام جریان ، طرح اولیه ، مقایسه فرآیندهای مختلف و مشخصات فنی	۶	
۲	طرح کلی: محل واحد (جایابی) ، بهره برداری واحد و کنترل آن ، دستگاههای اندازه گیری دقیق ، تعمیرات ، خدمات جنبی ، خازن ، طرق حمل مواد ، جایابی مواد غیر قابل مصرف واحد ، جلوگیری از آلودگی آب و هوا ، ایمنی	۶	
۳	تخمین قیمت: عواملی که بر روی سرمایه و قیمت محصول اثر می گذارد ، سرمایه اولیه ، اندیکس های قیمت ، عوامل قیمت در سرمایه گذاری اولیه ، روش تخمین سرمایه گذاری ، تخمین قیمت کل محصول ، قیمت‌های تمام شده ، قیمت تولید مستقیم هزینه های ثابت ، مخارج پرسنل ، هزینه توزیع و بازاریابی ، هزینه توسعه و تحقیقات ، نحوه گرفتن سرمایه ، مقدار در آمد	۱۰	
۴	بهره و سرمایه: انواع بهره ها ، بهره مداوم ، ارزش کنونی و تخفیف ، پرداخت سالیانه ، جریان سرمایه بطور مستمر ، چگونگی ذخیره بهره ، اهمیت روابط جریان سرمایه به طور مستمر و بهره مستمر برای تحلیل سود دهی ، سهم قیمت محصول در اثر بهره سرمایه ، منبع سرمایه اولیه ، طرق اضافه نمودن ارزش سرمایه در تحلیل اقتصادی واحد	۸	
۵	مالیاتها و بیمه: انواع مالیاتها ، بیمه و حدود وظایف آن	۴	
۶	استهلاک: انواع استهلاک ، عمر خدمت دستگاه ، ارزش دستگاههای مستعمل ، ارزش کنونی و روشهای مختلف جهت محاسبه مقدار کاهش ارزش دارایی	۸	
۷	سود آوری: سرمایه گذاری های گوناگون ، جایابی ، استاندارد و سود آوری	۶	

منابع درسی : ۱- اقتصاد مهندسی، نوشته: دکتر سید محمد سیدحسینی

۲- اقتصاد مهندسی یا ارزیابی طرح های اقتصادی، نوشته: دکتر محمد مهدی اسکونژاد

3- Engineering Economy by: Gerald W. Smith

4- Engineering Economy by: H. G. Thuesen, W. S. Fabrychty



ج) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: ارزیابی اقتصادی و طرحهای مهندسی

- ویژگی‌های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

درجه علمی: دکترا یا فوق لیسانس

سوابق: ۵ سال تدریس

رشته تخصصی: اقتصاد - مهندسی صنایع - مدیریت صنعتی

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز: (بر اساس کلاس ۲۵ نفره و گروه‌های آزمایشگاهی و کارگاهی ۲ نفره)

روش تدریس و ارائه درس: (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، آزمایشگاهی، پژوهشی گروهی، مطالعه موردی و ...)

سخنرانی - مباحثه‌ای و مطالعه موردی



عملی	نظری	
	۳	واحد
	۴۸	ساعت

پیشنیاز : -

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	سرفصل و ریز محتوی		زمان یادگیری (ساعت)
	نظری	عملی	
۱	تعریف ویسکوزیته و مکانیزم انتقال مومنوم	۲	۲
۲	سیالات نیوتونی و غیر نیوتونی	۲	۲
۳	وابستگی ویسکوزیته به فشار و دما	۲	۲
۴	جریان آرام (Laminar) و مغشوش (Turbulent)	۲	۲
۵	معادلات انتقال در سیستمهای همدم (معادله پیوستگی و معادلات حرکت یا ناویه - استوکس) در سیستمهای مختلف فضایی کاترژین، استوانه ای و کروی	۸	۸
۶	انتقال مومنوم و توزیع سرعت در جریانهای ناآرام	۲	۲
۷	مکانیزمهای انتقال حرارت (هدایت، جابجایی و تشعشع)	۴	۴
۸	معادله انتقال حرارت هدایت (قانون هدایت حرارت فوریه) در سیستمهای مختلف فضایی	۴	۴
۹	حل معادلات انتقال حرارت در حالت‌های پایدار زمانی و گذرا	۲	۲
۱۰	بررسی شرایط مرزی نوع اول، دوم و سوم یا جابجایی	۳	۳
۱۱	معادلات انتقال حرارت توام هدایت و جابجایی در جریانهای آرام و ناآرام	۴	۴
۱۲	مکانیزمهای انتقال جرم و قانون فیک	۲	۲
۱۳	معادلات انتقال و تعیین توزیع غلظت	۳	۳
۱۴	بررسی سیستمهای همزمان انتقال مومنوم، حرارت و جرم	۴	۴
۱۵	بررسی و حل چند مثال موردی (Case Study)	۲	۲
۱۶	آشنایی با برخی نرم افزارهای مورد استفاده جهت حل مسائل انتقال	۲	۲

1- Transport phenomena, by: Bird

منابع درسی :

2- Transport phenomena in polymeric systems, by: R.A. Mashelkar and A. S. Mujumdar



ج) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: پدیده‌های انتقال

- ویژگی‌های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

درجه علمی: دکترا

سوابق: ۳ سال تدریس

رشته تخصصی: مهندسی پلیمر - مهندسی شیمی

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز: (بر اساس کلاس ۲۵ نفره و گروه‌های آزمایشگاهی و کارگاهی ۲ نفره)

روش تدریس و ارائه درس: (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، آزمایشگاهی، پژوهشی گروهی، مطالعه موردی و ...)

سخنرانی



شماره درس : ۱۷

نام درس : کنترل کیفیت

پیشنیاز : آمار و احتمالات

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
	۲	واحد
	۳۲	ساعت

ردیف	سرفصل و ریز محتوی	
	نظری	عملی
۱		تاریخچه کنترل کیفیت - مفاهیم و تعاریف مرتبط با کیفیت - آشنایی با سیر تکاملی کنترل کیفیت
۲	۴	ساختار و شرح مسئولیت ها - ساختار درون سازمانی - شرح وظایف - انواع سازماندهی
۳	۴	آشنایی با هزینه های کیفیت - انواع هزینه های کیفیت - تشریح انواع هزینه - تجزیه و تحلیل هزینه ها - مدیریت هزینه های کیفیت
۴	۶	ابعاد ۸ گانه کیفیت - عملکرد (Performance) - قابلیت اطمینان (Reliability) - قابلیت دوام (Durability) - قابلیت تعمیر پذیری (Service ability) - زیبایی - ویژگیها - انطباق با استانداردها - کیفیت درک شده
۵	۷	آشنایی با مفاهیم آماری - آشنایی با انواع توابع توزیع - میانگین ، مد ، میانه و نحوه محاسبه - دامنه ، انحراف استاندارد و نحوه محاسبه
۶	۷	هفت ابزار کنترل - هیستوگرام - برگه کنترل - نمودار پارلو - نمودار علت و معلول - نمودار تمرکز نقصها



منابع درسی : ۱- دستیابی به کیفیت: انتشارات سازمان ملی و بهره وری سنگاپور ترجمه: احمد ذوالرحمی

۲- کنترل کیفیت عدم اطمینان ترجمه قنبر ابراهیمی

۳- کنترل کیفی علمی، ترجمه: حمید داودپور

ج) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: کنترل کیفیت

- ویژگی‌های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

درجه علمی: دکترا یا فوق لیسانس

سوابق: ۵ سال تدریس

رشته تخصصی: مهندسی صنایع - مدیریت صنعتی - آمار - ریاضیات

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز: (بر اساس کلاس ۲۵ نفره و گروه‌های آزمایشگاهی و کارگاهی ۲ نفره)

روش تدریس و ارائه درس: (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، آزمایشگاهی، پژوهشی گروهی، مطالعه موردی و ...)

سخنرانی - پژوهشی - مطالعه موردی



شماره درس : ۱۸

نام درس : رئولوژی الاستومرها

عملی	نظری	
	۲	واحد
	۳۲	ساعت

پیشنیاز : پدیده‌های انتقال (یا هم‌نیاز)

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	سرفصل و ریز محتوی		زمان یادگیری (ساعت)
	نظری	عملی	
۱	اصول و مفاهیم پایه		
۲	رئولوژی و پارامترهای مؤثر بر آن		۲
۳	روابط تنش- کرنش مواد		۲
۴	سینماتیک تغییر شکل (درجه کرنش)		۲
۵	معادلات رئولوژیک حالت برای یک جسم (Constitutive Equations)		۲
۶	طبقه بندی مواد از دیدگاه رئولوژی شامل :		
۷	مواد الاستیک ، مواد ویسکوز (سیالات نیوتنی و غیر نیوتنی ، مواد ویسکوالاستیک خطی)		۲
۸	تئوری های غیر خطی ویسکو الاستیسیته		۲
۹	رئولوژی آمیزه های خام		
۱۰	فاکتورهای مؤثر بر ویسکوزیته آمیزه های خام		۲
۱۱	روش های کاهش ویسکوزیته آمیزه های خام		۲
۱۲	اندازه گیری پلاستیسیته		
۱۳	آشنایی با انواع تجهیزات پلاستیسیته		۲
۱۴	سیالات طولی (Elongational)		۲
۱۵	ویسکوالاستیسیته		
۱۶	بررسی خواص مواد ویسکو الاستیک		۲
۱۷	مدلهای رئولوژیک مواد و آمیزه ها		۲
۱۸	اندازه گیری ویسکوالاستیسیته		
۱۹	تست های دینامیکی		۲
۲۰	اسپکترومتر مکانیکی		۲
۲۱	شکست ویسکوالاستیک		۲
۲۲	کنترل پارامترهای مؤثر بر رئولوژی آمیزه های خام در فرآیندهای: اختلاط ، کلندریک ، اکستروژن ، قالب گیری		۲

PHYSICAL CHEMISTRY OF POLYMERS

By: TAGER MIRPUBLISHE MOSCOW

منابع درسی :



ج) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: رتولوژی الاستومرها

- ویژگی‌های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

درجه علمی: دکترا

سوابق: ۳ سال تدریس

رشته تخصصی: پلیمر

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز: (بر اساس کلاس ۲۵ نفره و گروه‌های آزمایشگاهی و کارگاهی ۲ نفره)

روش تدریس و ارائه درس: (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، آزمایشگاهی، پژوهشی گروهی، مطالعه موردی و ...)
سخنرانی



عملی	نظری	
	۲	واحد
	۳۲	ساعت

پیشنیاز : کنترل کیفیت (یا همنیاز)

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	سرفصل و ریز محتوی		زمان یادگیری (ساعت)
	عملی	نظری	
۱		تعاریف و مفاهیم اساسی شبکه‌ها	۲
۲		طریقه رسم شبکه‌ها، شبکه‌های کوتاه‌ترین مسیر	۳
۳		ماکزیم جریان در شبکه	۲
۴		محاسبه مسیر بحرانی (CFL) و به دست آوردن زودترین و دیرترین مسیر	۳
۵		شروع و زمان شناوری	۲
۶		بررسی هزینه و زمان تخصیص فعالیت با توجه به منابع محدود	۳
۷		گزارش پیشرفت کار و کنترل پروژه	۳
۸		برنامه‌ریزی پروژه به وسیله (PERT)	۳
۹		مفاهیم آماری شبکه (PERT)	۳
۱۰		معرفی GERT	۲
۱۱		آشنایی با برنامه‌های کامپیوتری در کنترل پروژه مانند PERT/Time	۳
۱۲		معرفی برنامه‌های کامپیوتری متداول موارد کاربردی.	۳

1- Project management for the 21 st century, by: Lientz, Bennet

منابع درسی :

2- Project Management: Strategic design and Implementation, by: Cleland, David .



ج) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: کنترل پروژه

- ویژگی‌های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

درجه علمی: دکترای فوق لیسانس

سوابق: ۳ سال تدریس

رشته تخصصی: مهندسی صنایع - مدیریت صنعتی - مهندسی پلیمر

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز: (بر اساس کلاس ۲۵ نفره و گروه‌های آزمایشگاهی و کارگاهی ۲ نفره)

روش تدریس و ارائه درس: (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، آزمایشگاهی، پژوهشی گروهی، مطالعه موردی و ...)

سخنرانی - مطالعه موردی



دروس تخصصی



عملی	نظری	
	۲	واحد
	۳۲	ساعت

پیشنیاز : رئولوژی الاستومرها

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	سرفصل و ریز محتوی		زمان یادگیری (ساعت)
	نظری	عملی	
۱	مقدمه (صنعت نساجی ، صنعت لاستیک و صنعت کامپوزیت نساجی و لاستیک)		۲
۲	اهمیت بکارگیری الیاف در محصولات لاستیکی (بررسی ویژگیهای مطلوب الیاف از قبیل سبکی ، چسبندگی ، بازگشت پذیری و غیره)		۳
۳	روشهای تولید الیاف (ذوب ریسی ، خشک ریسی ، تریسی و ژل ریسی)		۲
۴	فناوری تولید الیاف و بررسی اجزاء آن (تجهیزات تهیه پلیمر مایع ، پمپ تغذیه ، سیستم رشته ساز ، جامد کردن فیلامنت مایع ، جمع آوری فیلامنت نوریس ، سیستم کشش و سایر عملیات بعدی)		۴
۵	خصوصیات فیزیکی الیاف (چگالی - خطی ، آرایش یافتگی ، تبلور و غیره)		۲
۶	خصوصیات مکانیکی و دینامیکی الیاف (استحکام ، کار تاحد پارگی ، مدول یانگ ، جمع شدگی ، خستگی و غیره)		۴
۷	رفتار ویسکوالاستیک الیاف (بازگشت پذیری و عدم بازگشت پذیری ، خزش ، تسلیم و غیره)		۳
۸	رفتار حرارتی الیاف (دمای انتقال شیشه ای ، دمای ترمودینامیکی ذوب ، اندازه گیری تبلور ، دمای تبلور)		۴
۹	اثر دما بر رفتار ویسکوالاستیک الیاف (خصوصیات رئولوژی الیاف)		۲
۱۰	تغییر ساختار الیاف در اثر کرنش های متوالی		۲
۱۱	فرایند SSP و اهمیت آن در حصول خواص مطلوب برای بکارگیری در محصولات لاستیکی		۲
۱۲	اثرات ساختاری فرایند SSP و پیامدهای آن بر ریستدگی الیاف و همچنین عملکرد الیاف در کامپوزیت لاستیک		۲

1- Application of Textiles in Rubber , by: D. B. Wootton

2- Textiles Reinforcement of Elastomers, by: W. C. Wake D. B Wootton

3- Physical properties of fibres. by: J Harie

4- Testing Methods for Polyamide Filament Yarns, by: BISFA



منابع درسی :

ج) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: تکنولوژی و خواص فیزیکی الیاف

- ویژگی‌های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

درجه علمی: دکترا

سوابق: ۳ سال تدریس

رشته تخصصی: مهندسی نساجی - مهندسی پلیمر

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز: (بر اساس کلاس ۲۵ نفره و گروه‌های آزمایشگاهی و کارگاهی ۲ نفره)

روش تدریس و ارائه درس: (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، آزمایشگاهی، پژوهشی گروهی، مطالعه موردی و ...)
سخنرانی - بازدیدهای علمی



شماره درس : ۲۱

نام درس : آزمایشگاه تکنولوژی و خواص فیزیکی الیاف

پیشنیاز : تکنولوژی و خواص فیزیکی الیاف (یا همنیاز)

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۱		واحد
۳۲		ساعت

ردیف	سرفصل و ریز محتوی		زمان یادگیری (ساعت)
	نظری	عملی	
۱	انواع جنالی الیاف و ارتباط آن با تبلور		۲
۲	آرایش یافتگی در الیاف و ارتباط آن با خواص فیزیکی و مکانیکی		۳
۳	خصوصیات مکانیکی الیاف (استحکام ، کار تا حد پارگی ، مدول یانگ ، جمع شدگی)		۴
۴	رفتار ویسکو الاستیک الیاف (بازگشت پذیری و عدم بازگشت پذیری ، خزش ، تسلیم و ...)		۴
۵	هیستریزس ، اتلاف انرژی و خستگی در الیاف		۲
۶	رفتار حرارتی الیاف		۲
۷	اثر دما بر رفتار ویسکو الاستیک الیاف (خصوصیات رئولوژی الیاف)		۳
۸	اثر فرایند SSP بر تغییر ویسکوزیته ذاتی و اهمیت آن در حصول خواص مطلوب برای بکارگیری در محصولات لاستیکی		۴
۹	اثرات ساختاری فرایند SSP و پیامدهای آن بر ریسندگی الیاف و همچنین عملکرد الیاف در کامپوزیت لاستیک		۴
۱۰	آزمونهای ارزیابی نخبهای مورد استفاده در کامپوزیت لاستیکی (آزمون دینامیکی و آزمون چسبندگی الیاف و لاستیک)		۴

1- Testing Methods for Polyamide Filament Yarns, by: BISFA

منابع درسی :

2- Physical properties of fibres, by: J Haric



ج) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: آزمایشگاه تکنولوژی و خواص فیزیکی الباف

- ویژگی‌های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

درجه علمی: فوق لیسانس یا لیسانس

سوابق: ۳ سال کار در آزمایشگاه

رشته تخصصی: مهندسی نساجی - مهندسی پلیمر

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز: (بر اساس کلاس ۲۵ نفره و گروه‌های آزمایشگاهی و کارگاهی ۲ نفره)

مساحت: ۵۰ متر مربع

دستگاه‌ها شامل: اینسترون - فافوگراف - میکروسکوپ نوری - ترازو

روش تدریس و ارائه درس: (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، آزمایشگاهی، پژوهشی گروهی، مطالعه موردی و ...)

آزمایشگاهی



عملی	نظری	
	۲	واحد
	۳۲	ساعت

پیشنیاز : -

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	سرفصل و ریز محتوی		زمان یادگیری (ساعت)
	نظری	عملی	
۱	تعریف الاستومرها		
۲	معرفی الاستومرهای طبیعی و مصنوعی و کاربرد آنها	۱	
۳	فیزیک الاستومر خام	۱	
۴	تئوری رابر الاستیسیته	۱	
۵	خزش ، آسودگی از تنش در الاستومرهای تحت بارهای دینامیکی و استاتیکی	۲	
۶	رفتار ویسکوالاستیک الاستومرهای خام	۲	
۷	ارتباط زمان ، دما و سرعت تغییر شکل در الاستومرهای خام	۱	
۸	پدیده خستگی و گرماندوژی در الاستومرهای خام	۱	
۹	میانی آمیزه کاری	۲	
۱۰	اجزاء تشکیل دهنده یک آمیزه الاستومری	۲	
۱۱	بررسی نقش اجزاء برخواص نهایی آمیزه	۱	
۱۲	رفتار رئولوژیکی آمیزه های الاستومری ولکانیزه نشده درجهین فرآیند اختلاط	۲	
۱۳	فرآیند آمیزه های الاستومری	۱	
۱۴	شیمی ولکانیزاسیون	۲	
۱۵	ولکانیزاسیون گوگردی و غیر گوگردی	۱	
۱۶	ارتباط بین سیستم پخت و خواص فیزیکی و مکانیکی	۲	
۱۷	تقویت آمیزه های الاستومری توسط دوده و فیلترهای غیردوده ای	۲	
۱۸	مکانیسم تخریب در آمیزه های الاستومری	۲	
۱۹	آلیاژ سازی الاستومرها	۲	
۲۰	فیزیک آمیزه های الاستومری شبکه ای شده (رابر الاستیسیته ، ویسکوالاستیک ، آسودگی از تنش ، خزش ، اصل انطباق دما- زمان و رفتار خستگی آمیزه های الاستومری)	۲	
۲۱	بررسی و اندازه گیری خواص فیزیکی مکانیکی آمیزه های پخت شده	۲	

منابع درسی : ۱- مقدمه ای بر آمیزه کاری از انتشارات شرکت مهندسی و تحقیقات صنایع لاستیک

۲- تکنولوژی هافمن از انتشارات شرکت مهندسی و تحقیقات صنایع لاستیک

3- Rubber Technology and Manufacture, by: C. M. Blow



ج) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: الاستومرها

- ویژگی‌های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

درجه علمی: دکترا

سوابق: ۳ سال تدریس

رشته تخصصی: مهندسی پلیمر

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز: (بر اساس کلاس ۲۵ نفره و گروه‌های آزمایشگاهی و کارگاهی ۲ نفره)

روش تدریس و ارائه درس: (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، آزمایشگاهی، پژوهشی گروهی، مطالعه موردی و ...)
سخنرانی



شماره درس : ۳۳

نام درس : آزمایشگاه لاستیک

پیشنیاز : الاستومرها

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۱		واحد
۳۲		ساعت

ردیف	سرفصل و ریز محتوی		زمان یادگیری (ساعت)
	عملی	نظری	
۱		آشنایی با نحوه فرمول نویسی آمیزه های الاستومری	۲
۲		آشنایی با کاتوچوها و دیگر اجزاء به کاررفته در ساخت یک آمیزه	۲
۳		کار با غلتک و آزمایشگاهی و آشنایی با مسائل ایمنی	۲
۴		ساخت یک آمیزه	۶
۵		اندازه گیری خواص آمیزه خام اندازه گیری ویسکوزیته مونی اندازه گیری پراکنش دوده	۶
۶		کار با پرس پخت آزمایشگاهی	۴
۷		کار با دستگاه رئومتر	۲
۸		پخت نمونه ساخته شده در پرس آزمایشگاهی	۴
۹		اندازه گیری خواص آمیزه پخت شده	۲
۱۰		اندازه گیری استحکام کششی ، درصد ازدیاد طول ، مقاومت خستگی ، مقاومت پارگی ، مقاومت ازونی	۲

1- SCIENCE AND TECHNOLOGY OF RUBBER, BY: JAMES E. MARK, BRUK ERMAN : منابع درسی

2- RUBBER ENGINEERING, BY: INDIAN RUBBER INSTITUTE

3- Rubber Technology and Manufactiore (C.M.Blow)

۴- تکنولوژی جامع هافمن از انتشارات شرکت مهندسی و تحقیقات صنایع لاستیک



- ویژگی‌های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

درجه علمی: فوق لیسانس یا لیسانس

سوابق: ۳ سال کار در آزمایشگاه

رشته تخصصی: مهندسی پلیمر - مهندسی شیمی

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز: (بر اساس کلاس ۲۵ نفره و گروه‌های آزمایشگاهی و کارگاهی ۲ نفره)

مساحت: ۸۰ مترمربع

دستگاه‌ها شامل: غلتک آزمایشگاهی - بنبوری آزمایشگاهی - پرس پخت آزمایشگاهی - دستگاه‌های اندازه‌گیری خواص

آمیخته خام شامل دستگاه‌های مونی ویسکومتر - رئومتر و اندازه‌گیری خواص آمیخته پخت شده شامل: کشش - خستگی -

سختی - مقاومت ازنی

روش تدریس و ارائه درس: (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، آزمایشگاهی، پژوهشی گروهی، مطالعه موردی و ...)

آزمایشگاهی - پژوهشی



شماره درس : ۲۴

نام درس : آزمایشگاه شناسایی لاستیک

پیشنیاز : آزمایشگاه لاستیک

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۲		واحد
۶۴		ساعت

ردیف	سرفصل و ریز محتوی		زمان یادگیری (ساعت)
	نظری	عملی	
۱	آنالیز لاستیک پخته شده (اصول و معادیم)		۱۰
۲	روشهای آنالیز لاستیک شامل : - اسپکتروسکوپی - کروماتوگرافی گازی - کروماتوگرافی لایه نازک		۱۸
۳	آنالیز گرمایی شامل روشهایی : (Differential thermal analysis)DTA (Differential Scanning calorimeter) DSC (Thermogravimetry Analysis)TGA		۱۸
۴	تشخیص هویت لاستیکها - روشهای کیفی - روشهای کمی - تخمین اجزاء تشکیل دهنده لاستیک و فرمولاسیون آن - آشنایی با انواع تست های آنالیتکی لاستیک		۱۸

منابع درسی : 1- SCIENCE AND TECHNOLOGY OF RUBBER. BY: JAMES E. MARK, BRUK ERMAN
2- RUBBER ENGINEERING, BY: INDIAN RUBBER INSTIUE

۳- تکنولوژی جامع هافمن از انتشارات شرکت مهندسی و تحقیقات صنایع لاستیک



ج) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: آزمایشگاه شناسایی لاستیک

- ویژگی‌های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

درجه علمی: فوق لیسانس

سوابق: ۳ سال کار تجربی و تدریس

رشته تخصصی: مهندسی پلیمر - مهندسی شیمی

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز: (بر اساس کلاس ۲۵ نفره و گروه‌های آزمایشگاهی و کارگاهی ۲ نفره)
۸۰ متر مربع - دستگاه‌های آنالیز شامل: FTIR - کروماتوگرافی لایه نازک (TLC) - دستگاه‌های آنالیز گرمایی شامل: STA (DSC-TGA) و کلیه تجهیزات شناسایی کمی و کیفی لاستیک

روش تدریس و ارائه درس: (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، آزمایشگاهی، پژوهشی گروهی، مطالعه موردی و ...)
آزمایشگاهی - پژوهشی



شماره درس : ۲۵

نام درس : روش‌های آزمون فیزیکی و مکانیکی

عملی	نظری	
	۲	واحد
	۳۲	ساعت

پیشنیاز : -

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	سرفصل و ریز محتوی		زمان یادگیری (ساعت)
	نظری	عملی	
۱	آزمونهای آمیزه بخت شده		
۲	آزمون کشش و تعیین استحکام کششی ، مدول و درصد ازدیاد طول	۲	
۳	سختی	۱	
۴	سایش	۱	
۵	مانایی فشاری	۱	
۶	مقاومت در برابر پارگی	۱	
۷	چینندگی	۱	
۸	خزش و آسودگی از تنش	۱	
۹	تخریب ازونی	۲	
۱۰	زمانمندی	۱	
۱۱	خستگی	۱	
۱۲	آزمونهای تسریع شده	۲	
۱۳	چسبندگی لاستیک به لاستیک ، فلز و نخ	۲	
۱۴	آزمونهای انجام گرفته بر روی محصول - تایر شامل آزمونهای اندازه گیری ابعادی ، خمیدگی (Load Deflection) ، ترکیدگی ، جابجایی ، قدرت منجید یا بلانچر ، اثر زاویه کمبر ، مقاومت غلتشی ، نیروی پیچشی ، حرکت در حالت پنچری ، سرعت و دوام ، رشد بریدگی ، فرسایش ترد ، ترک زایی ، کشانش ، ارتعاش ، نرمی و فرمانپذیری ، نرمز گیری ، ایجاد صدا ، یونیفرمیتی ، قدرت پید	۱۰	
۱۵	آزمونهای تخصصی بر روی محصولات لاستیکی نظیر تسمه نقاله شامل قدرت کششی ، دوام ، ضربه پذیری ، قدرت محل اتصال و غیره	۶	

منابع درسی : ۱- تکنولوژی جامع هافمن از انتشارات شرکت مهندسی و تحقیقات صنایع لاستیک

2- Science and Technology of Rubber, by: Jams E. Mark

3- Rubber Engineering, by: Indian Rubber Institue



ج) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: روشهای آزمون فیزیکی و مکانیکی

- ویژگی‌های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

درجه علمی: دکترا

سوابق: ۳ سال تدریس

رشته تخصصی: مهندسی پلیمر - مهندسی شیمی

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز: (بر اساس کلاس ۲۵ نفره و گروه‌های آزمایشگاهی و کارگاهی ۲ نفره)

روش تدریس و ارائه درس: (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، آزمایشگاهی، پژوهشی گروهی، مطالعه موردی و ...)
سخنرانی - مطالعه موردی



شماره درس : ۲۶

نام درس : آزمایشگاه روش‌های آزمون فیزیکی و مکانیکی

پیشنیاز : روش‌های آزمون فیزیکی و مکانیکی (یا هم‌نیاز)

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۱		واحد
۳۲		ساعت

ردیف	سرفصل و ریز محتوی		زمان یادگیری (ساعت)	
	عملی	نظری	عملی	نظری
۱		آزمونهای آمیزه پخت شده		
۲		آزمون کشش و تعیین استحکام کششی : مدول و درصد ازدیاد طول	۲	
۳		سختی	۱	
۴		سایش	۱	
۵		مانایی فشاری	۱	
۶		مقاومت در برابر پارگی	۱	
۷		جهندگی	۱	
۸		خزش و آسودگی از تنش	۱	
۹		تخریب ازونی	۱	
۱۰		زمانمندی	۱	
۱۱		خستگی	۱	
۱۲		آزمونهای تسریع شده		
۱۳	۲	جسندگی لاستیک به لاستیک ، فلز و نخ		
۱۴	۱۲	آزمونهای انجام گرفته بر روی محصول - تایر شامل آزمونهای اندازه گیری ابعادی ، خمیدگی (Load - Deflection) ، ترکیدگی ، جاپا ، قدرت منجید یا بلانجر ، اثر زاویه کمبر ، مقاومت غلتشی ، نیروی پیچشی ، حرکت در حالت پنچری ، سرعت و دوام ، رشد بریدگی ، فرسایش ترد ، ترک زایی ، کشانش ، ارتعاش ، نرمی و فرمانپذیری ، ترمز گیری ، ایجاد صدا ، یونیفورمیتی ، قدرت پید		
۱۵	۶	آزمونهای تخصصی بر روی محصولات لاستیکی نظیر تسمه نقاله شامل قدرت کششی ، دوام ، ضربه پذیری ، قدرت محل اتصال و غیره		

منابع درسی : ۱- تکنولوژی جامع هافمن از انتشارات شرکت مهندسی و تحقیقات صنایع لاستیک

2- Science and Technology of Rubber, by: Jams E. Mark

3- Rubber Engineering, by: Indian Rubber Institue



ج) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: آزمایشگاه روشهای آزمون فیزیکی و مکانیکی

- ویژگی‌های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

درجه علمی: فوق لیسانس

سوابق: ۳ سال کار در آزمایشگاه

رشته تخصصی: مهندسی پلیمر - مهندسی شیمی

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز: (بر اساس کلاس ۲۵ نفره و گروه‌های آزمایشگاهی و کارگاهی ۲ نفره)

مساحت: ۴۰ متر مربع

دستگاه‌ها شامل: کیش - سختی - سایش - مانای فشار - چیدگی - دستگاه ازن - آون (حرارتی - برودتی - رطوبتی) - خستگی

روش تدریس و ارائه درس: (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، آزمایشگاهی، پژوهشی گروهی، مطالعه موردی و ...)

آزمایشگاهی - پژوهشی



شماره درس : ۲۷

نام درس : طراحی آمیزه‌های لاستیکی

پیشنیاز : الاستومرها

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
	۲	واحد
	۳۲	ساعت

ردیف	سرفصل و ریز محتوی		زمان یادگیری (ساعت)
	نظری	عملی	
۱	مبانی طراحی و آمیزه کاری	۲	
۲	آشنایی با نقش اجزاء بکاررفته در یک آمیزه برخواص فیزیکی - مکانیکی محصول	۲	
۳	آشنایی با نقش اجزاء بکاررفته در یک آمیزه برخواص دینامیکی و شرایط سرویس دهی	۲	
۴	رفتار آمیزه های الاستومری تحت بارهای دینامیکی و استاتیکی	۲	
۵	رفتار ویسکو الاستیک آمیزه های لاستیکی و تاثیر اجزاء بکاررفته در یک فرمولاسیون برخواص ویسکو الاستیک	۳	
۶	ارتباط خواص ویسکو الاستیک با پدیده های گرما اندوزی ، مقاومت خستگی و مقاومت سایشی	۲	
۷	مبانی طراحی فرمولاسیون آمیزه های مختلف یک تایر	۲	
۸	مبانی طراحی فرمولاسیون آمیزه های الاستومری جهت ساخت قطعات غیرتایری با توجه به شرایط سرویس دهی	۳	
۹	طراحی آمیزه های الاستومری با قابلیت چسبندگی به سطوح فلزی	۲	
۱۰	طراحی آمیزه های الاستومری با قابلیت چسبندگی به الیاف و پارچه	۲	
۱۱	طراحی آمیزه های با خواص فرایندی مناسب	۲	
۱۲	طراحی آمیزه جهت دست یابی به یک اختلاط خوب	۲	
۱۳	طراحی آمیزه جهت فرآیند اکستروژن و کلد رینگ	۲	
۱۴	طراحی آمیزه های ترمو پلاستیک - الاستومری جهت کاربردهای خاص	۲	
۱۵	طراحی آمیزه های الاستومری با کاربردهای پزشکی و بهداشتی	۲	

منابع درسی: ۱- مقدمه ای بر مبانی آمیزه کاری و تکنولوژی صنعت لاستیک از انتشارات شرکت مهندسی و تحقیقات

صنایع لاستیک

2- The Rubber formulary, by: Peter. A. Clullo

3- Technology of Rubber Goods Industries, by: Eiri Board of Consultants

4- Rubber Engineering, by: Indian Rubber Institute



ج) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: طراحی آمیزه‌های لاستیکی

- ویژگی‌های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

درجه علمی: دکترا

سوابق: ۵ سال کار و تدریس

رشته تخصصی: مهندسی پلیمر - مهندسی شیمی

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز: (بر اساس کلاس ۲۵ نفره و گروه‌های آزمایشگاهی و کارگاهی ۲ نفره)

روش تدریس و ارائه درس: (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، آزمایشگاهی، پژوهشی گروهی، مطالعه موردی و ...)
سخنرانی - پژوهشی



شماره درس : ۲۸

نام درس : دای و قالب و ملزومات

پیشنیاز : نقشه کشی صنعتی سه بعدی

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
	۲	واحد
	۳۲	ساعت

ردیف	سرفصل و ریز محتوی		زمان یادگیری (ساعت)
	عملی	نظری	
۱		آشنایی با انواع قالبها و روشهای قالب گیری رایج در صنعت لاستیک - قالب های فشاری / قالب های تزریقی / قالبهای انتقالی	۴
۲		آشنایی با روش های ساخت قالب های لاستیکی - روش EDM (تخلیه الکتریکی) - روش ECM (الکتروشیمیایی)	۴
۳		طراحی قالبهای لاستیکی (غیر نابری) - شناخت اجزاء قالب - انتخاب مواد اولیه - انتخاب اجزاء استاندارد - تلورانس ها در قالبهای لاستیک - متد شیب در قالبهای لاستیک - جمع شدگی قطعات لاستیکی - طراحی قطعه - محدودیت های طراحی	۱۶
۴		طراحی اجزاء قالب - طراحی لیفتینگ - تهیه قالب - تکنولوژی مونتاژ - عملیات حرارتی - محاسبات انتقال حرارت - محاسبات طول عمر	۴
۵		طراحی دای اکسترودر پرداخت محصولات لاستیکی	۴

1- RUBBER ENGINEERING, BY: INDIAN RUBBER INSTITUTE

منابع درسی :

2- EXTRUSION DIES FOR PLASTIC AND RUBBER , BY: MICHAEL

۳- تکنولوژی کاربردی تایر، نوشته حسن فراهانی



ج) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: دای و قالب و ملزومات

- ویژگی‌های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

درجه علمی: دکترا یا فوق لیسانس

سوابق: ۱۰ سال کار تجربی مرتبط و تدریس

رشته تخصصی: مکانیک - فیزیک - پلیمر - شیمی

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز: (بر اساس کلاس ۲۵ نفره و گروه‌های آزمایشگاهی و کارگاهی ۲ نفره)

روش تدریس و ارائه درس: (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، آزمایشگاهی، پژوهشی گروهی، مطالعه موردی و ...)
سخنرانی - مطالعه موردی



عملی	نظری	
۱		واحد
۴۸		ساعت

پیشنیاز : -

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	سرفصل و ریز محتوی		زمان یادگیری (ساعت)
	نظری	عملی	
۱	سیر تکاملی تایپر - آشنایی مختصر با سیر تکاملی تایرهای بادی		۱
۲	انواع ساختار تایپر - معرفی ساختار بایاس - معرفی ساختار رادیال		۱
۳	اجزاء ساختاری تایپر و روشهای آماده سازی آنها - آشنایی با مشخصات مندرج در فرآیندهای بید سازی ، کلندرینگ ، برش لایه ، اکستروودینگ ، بید سازی ، تایپر سازی ، پخت		۲
۴	طراحی اجزاء ساختاری تایپر - آشنایی با خصوصیات فیزیکی - مکانیکی آمیزه ها ، نخ ها و رشته های سیمی - طراحی لی اوت (Layout) تایپر پخته شده		۳
۵	محاسبات اسپک - محاسبات تردو سایدوال (ابعاد ، پروفایل ، وزن) - محاسبات کارکاس (مقاومت کارکاس ، ضریب ایمنی ، تعداد لایه ها و ...) - محاسبات بید (محیط داخلی بید ، تعداد دور و رشته سیم ، پروفایل فیلر)		
۶	تدوین اسپک فرآیندهای مختلف - تدوین اسپک فرآیندهای مختلف بید سازی ، کلندرینگ ، اکستروودینگ ، بندسازی ، تایپر سازی و پخت		۲
۷	روشهای ساخت تایپر - آشنایی با روش ساخت تایرهای با یاس (لایه ای و بندی) - آشنایی با روش ساخت تایرهای رادیال (یک مرحله ای و دو مرحله ای)		۳
۸	ساخت تایپر نمونه - آشنایی با دستورالعمل ساخت تایپر نمونه		۲
۹	پخت و بازرسی تایپر نمونه - آشنایی با روش های فرم گیری و قالب گیری تایپر - آشنایی با روش های بازرسی تایپر		۳
۱۰	آنالیز تایپر نمونه - آشنایی با چگونگی آنالیز مقاطع تایپر در گروههای مختلف		۱



		بررسی عیوب و معضل گشایی	
۳		- آشنایی با عیوب اجزاء نیم ساخته در فرآیندهای مختلف - رفع عیوب اجزاء نیم ساخت در فرآیندهای مختلف - آشنایی با انواع عیوب تایر پخته نشده - تکنیک های رفع عیوب تایر پخته شده	۱۱
۲		تعیین وضعیت (طبقه بندی) انواع تایر - آشنایی با تایرهای درجه یک ، درجه دو و تعمیری () - آشنایی با دستورالعمل طبقه بندی انواع تایرها	۱۲
۲		تعمیر تایرهای پخته شده - آشنایی با نحوه تعمیرات تایر	۱۳
۳		آشنایی با استانداردهای مختلف تایر - استاندارد نوشته های روی تایر - استاندارد ابعاد تایر - استاندارد یاد و بار تایر	۱۴
۱		آشنایی با پارامترهای مؤثر بر شکل هندسی تایر	۱۵
۱		تأثیر پارامترهای ساختاری بر ابعاد و کارایی تایر	۱۶
۲		استانداردهای ایمنی تایر - روش های نگهداری و مراقبت از تایر	۱۷
۱		آشنایی با تئوری پوسته های نازک (Shell Theory)	۱۸
۲		حل معادله اصلی تعادل نیروهای محیطی (Circumfeinal) و جانبی (meridinal) در تایر باد شده	۱۹
۲		چگونگی محاسبه ، رسم و تعیین Natural Inflated Profil (کنتور طبیعی باد شده)	۲۰
۲		محاسبات مربوط به ضخامت پخت شده لایه ها	۲۱
۲		محاسبات زاویه پخت شده و خام در تایرهای مختلف ، محاسبات نیروهای وارده بر تایر	۲۲
۳		محاسبه عرض درام تایرسازی (Drum set) در تایرهای رادیال و بایس و درام های تایرسازی تخت و دارای آندرکات برای ساختارهای لایه ای و بندی	۲۳
۲		محاسبات End Count نخهای پخت شده	۲۴
۲		محاسبات Side & under copaction در ناحیه بید	۲۵

1- DESIGN AND APPLICATION OF COMMERCIAL TYPE TIRES. BY: J. A. DAVISSON

منابع درسی :

۲- تکنولوژی کاربردی تایر، نوشته حسن فراهانی، انتشارات لاستیک المرز

۳- ساختار تایر، از انتشارات شرکت مهندسی و تحقیقات صنایع لاستیک



ج) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: کارگاه ساخت نایر

- ویژگی‌های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

درجه علمی: فوق لیسانس یا لیسانس

سوابق: ۱۰ سال کار تجربی مرتبط و تدریس

رشته تخصصی: فیزیک - مکانیک - پلیمر

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز: (بر اساس کلاس ۲۵ نفره و گروه‌های آزمایشگاهی و کارگاهی ۲ نفره)
بخشهای مختلف کارخانه نایرسازی و تجهیزات شامل: اکسترودر - کلندر - برش لایه - بیدسازی - نایرسازی - پخت نایر و آزمایشگاه‌های خواص فیزیکی و مکانیکی که شامل: کشش - خستگی - چپندگی - سختی - روشهای بازرسی نایر و کنترل کیفیت

روش تدریس و ارائه درس: (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، آزمایشگاهی، پژوهشی گروهی، مطالعه موردی و ...)
کارگاهی و پروژه‌های گروهی - بازدید علمی



عملی	نظری	
	۲	واحد
	۳۲	ساعت

پیشنیاز : دای قالب و ملزومات

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	سرفصل و ریز محتوی		زمان یادگیری (ساعت)
	نظری	عملی	
۱	مقدمه ای بر ساختار و آشنایی با ترمینولوژی مورد استفاده در تایر.	۱/۵	
۲	نیروها و گشتاورهای وارده بر یک تایر	۱/۵	
۳	کشانش، ترمزگیری و سایش	۱/۵	
۴	حرکت در مسیرهای نامستقیم	۱/۵	
۵	زاویه سرخوردگی و نیروهای جانبی	۱/۵	
۶	کمپر و نیروی حاصل از آن	۱/۵	
۷	حرکت تایر در سطوح خیس	۱	
۸	Ride & handling در تایر	۱/۵	
۹	تنش و تغییر شکل در تایر	۱	
۱۰	پایداری و موج ایستا	۱/۵	
۱۱	صدازایی (noise) در تایر	۱/۵	
۱۲	خستگی و دوام	۱/۵	
۱۳	حل معادلات یک بعدی به کمک روش المان محدود	۱/۵	
۱۴	المانهای ایزوپارامتریک، دستگاه مختصات طبیعی و انکترال گیری عددی	۲	
۱۵	حل معادلات دوبعدی صفحه ای، تقارن محوری و پوسته ها	۱/۵	
۱۶	حل معادلات سه بعدی	۱/۵	
۱۷	تکنیک مستقیم در المان محدود و حل مسائل الاستیسیته به کمک آن	۲	
۱۸	مقدمه ای بر روش المان محدود غیرخطی	۱/۵	
۱۹	آشنایی با نرم افزارهای تجاری و کاربرد آنها برای حل مسائل مهندسی	۱/۵	
۲۰	روش المان محدود و مهندسی لاستیک و تایر	۱/۵	
۲۱	حل چند مثال عملی	۲	

1-Design and Application of commercial Type tires, by: J. A.

منابع درسی :

2- Advances In Tyre Mechanics, by: R. A. Ridha and M. Theris (RAPRA)

3- Mechanics of pneumatic tires, by: Samuel R. Clark



ج) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: مکانیک تاپر

- ویژگی‌های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

درجه علمی: دکترایا فوق لیسانس

سوابق: ۱۰ سال کار تجربی و مرتبط و تدریس

رشته تخصصی: فیزیک - مکانیک - پلیمر - شیمی کاربردی

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز: (بر اساس کلاس ۲۵ نفره و گروه‌های آزمایشگاهی و کارگاهی ۲ نفره)

روش تدریس و ارائه درس: (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، آزمایشگاهی، پژوهشی گروهی، مطالعه موردی و ...)

سخنرانی - پروژه‌های گروهی



عملی	نظری	
	۲	واحد
	۳۲	ساعت

ردیف	سرفصل و ریز محتوی	
	نظری	عملی
۱	۶	تعاریف - مفاهیم و تعاریف مرتبط با عیب - مفاهیم و تعاریف مرتبط با ضایعات - مفاهیم و تعاریف مرتبط با دوباره کاری
۲	۶	آشنایی با انواع عیوب - حالات اصلی عیوب - عیوب در فرایندها و سیستم های تولیدی - ماهیت عیوب
۳	۷	آشنایی با روشهای مختلف عیب یابی و حل مسئله - روش های ۸ مرحله ای و triz - روشهای شناسایی خطاهای بالقوه - روشهای شناسایی خطاهای بالفعل
۴	۷	آشنایی با تکنیک های شناسایی عیب یابی و حل مسئله - Cause and defect diagram - Check sheet - Check map - Fmea - Fault free analysis - Pareto chart - 5 W2H - DOE - QFD - Poka Yoke - Des (برگه تمرکز عیب) - Brainstorming
۵	۶	آشنایی با انواع عیوب تأییر - عیوب تأییر - عیوب نیم ساخته ها - ارتباط عیوب محصول و فرایندهای تولید

۲- QFD نوشته کامران رضایی

منابع درسی : ۱- استفاده از روش Triz ، نوشته دکتر سلیمی

3- Walter j. Michalski 40 tools for cross functional teams

ج) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: روش‌های عیب‌یابی

- ویژگی‌های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

درجه علمی: دکترا یا فوق لیسانس

سوابق: ۵ سال کار تجربی مرتبط

رشته تخصصی: شیمی - مهندسی صنایع - مدیریت صنعتی

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز: (بر اساس کلاس ۲۵ نفره و گروه‌های آزمایشگاهی و کارگاهی ۲ نفره)

روش تدریس و ارائه درس: (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، آزمایشگاهی، پژوهشی گروهی، مطالعه موردی و ...)

سخنرانی - بازدیدهای علمی و تهیه گزارش



عملی	نظری	
	۲	واحد
	۳۲	ساعت

پیشنیاز : طراحی آمیزه‌های لاستیک

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	سرفصل و ریز محتوی		زمان یادگیری (ساعت)
	نظری	عملی	
۱	تسمه نقاله - آشنایی با اجزاء تسمه نقاله / اصول طراحی تسمه نقاله / فرآیند تسمه نقاله / تسمه نقاله های PVC / تسمه نقاله های فولادی	۶	۶
۲	شلنگ ها - آشنایی با اجزاء تشکیل دهنده شلنگ / اصول طراحی شلنگها / فرآیند تولید شلنگها / تست شلنگها	۶	۶
۳	تسمه پروانه - آشنایی با ساختار تسمه پروانه / روش تولید تسمه پروانه / انواع تسمه های انتقال قدرت	۶	۶
۴	فرآورده‌های لاتکس - آشنایی با مواد و اجزاء تشکیل دهنده / پایداری آمیزه های لاتکس / تولید فرآورده های لاتکس	۶	۶
۵	کالاهای لاستیکی - پاشنه های لاستیکی / گالش های لاستیکی / چکمه های لاستیکی / تخت کفشهای لاستیکی - پوشش های لاستیکی جداره ظرفها و مخازن - ابونیت - تکنیک چسبندگی لاستیک به فلزات - پاناقان های لاستیکی - ضربه گیرهای لاستیکی - قطعات فلزی-لاستیکی مورد استفاده در موتور اتومبیل	۸	۸

1- PRINCIPLES OF RUBBER GOODS DESIGN, BY: UNIDO

منابع درسی :

2- RUBBER ENGINEERING, BY: INDIAN RUBBER INSTTUE (IRI) TATA MC

3- TECHNOLOGY OF RUBBER AND RUBBER COOD INDUSTRIES, BY: EIRI OF CONSULTANTS & ENGINEERS ENGINEERS INDIA

ج) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: تکنولوژی تولید و فرآورده‌های لاستیکی

- ویژگی‌های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

درجه علمی: دکترا یا فوق لیسانس

سوابق: ۳ سال کار تجربی مرتبط

رشته تخصصی: مهندسی پلیمر - شیمی کاربردی

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز: (بر اساس کلاس ۲۵ نفره و گروه‌های آزمایشگاهی و کارگاهی ۲ نفره)

روش تدریس و ارائه درس: (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، آزمایشگاهی، پژوهشی گروهی، مطالعه موردی و ...)

سخنرانی - بازدیدهای علمی



شماره درس : ۳۳۳۳

نام درس : کاربرد روش اجزای محدود در مهندسی لاستیک

عملی	نظری	
۱	۲	واحد
۱۶	۳۲	ساعت

پیشنیاز : مکانیک تاپر

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	سرفصل و ریز محتوی		زمان یادگیری (ساعت)	
	نظری	عملی	نظری	عملی
۱	مفاهیم اساسی		۲	
۲	مفاهیم مربوط به روش تحلیل سختی		۲	
۳	المانهای محدود میله ای		۲	۲
۴	المانهای محدود محیط های پیوسته		۲	۲
۵	المان محدود مثلثی برای مسائل الاستیسته صفحه ای		۲	۲
۶	المان محدود مستطیلی برای خمش صفحه		۳	۲
۷	تحلیل صفحه تا شده ، تیر جعبه ای و سازه های پوسته ای با استفاده از المان های مستطیلی		۳	۲
۸	محیط های پیوسته با محور تقارن		۲	
۹	برنامه نویسی		۳	۳
۱۰	مقدمه ای بر آنالیز برداری ، جبر ماتریسها و تانسورها		۳	۱
۱۱	حساب دیفرانسیل و انتگرال تغییراتی و روشهای تقریب زدن		۳	۱
۱۲	حل معادلات دیفرانسیل با استفاده از روش تقریبی باقیمانده های وزنی		۴	۱

منابع درسی : روش المان های محدود. نوشته: دکتر علی کاوه



ج) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: کاربرد روش المان محدود در مهندسی لاستیک

- ویژگی‌های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

درجه علمی: دکترا یا فوق لیسانس

سوابق: ۵ سال کار و تدریس

رشته تخصصی: مهندسی پلیمر - شیمی - فیزیک - مهندسی شیمی - مکانیک

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز: (بر اساس کلاس ۲۵ نفره و گروه‌های آزمایشگاهی و کارگاهی ۲ نفره)

مساحت: ۵۰ متر مربع

تجهیزات: ۱۲ عدد کامپیوتر

روش تدریس و ارائه درس: (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، آزمایشگاهی، پژوهشی گروهی، مطالعه موردی و ...)

سخنرانی - مطالعه موردی



شماره درس : ۳۴

نام درس : روش‌های بازیافت

پیشنیاز : مکانیک تایر

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
	۲	واحد
	۳۲	ساعت

ردیف	سرفصل و ریز محتوی		زمان یادگیری (ساعت)
	نظری	عملی	
۱	<p>بازیافت کائوچو</p> <ul style="list-style-type: none"> - آشنایی با انواع کائوچوی ریگلیم - آشنایی با شیوه های مختلف بازیافت کائوچو شامل روشهای : - هاضمه ای (اسیدی /قلیائی /خنثی) - مکانیکی (بنبوری / بازیابی با دیپ) - حرارتی (بخار داغ / بخار اشباع /رناسیت) - آشنایی با خواص و کاربرد کائوچو بازیابی شده - آشنایی با مزایا و معایب کائوچو ریگلیم 	۱۲	
۲	<p>روکش تایر</p> <ul style="list-style-type: none"> - آشنایی با فرآیند روکش شامل : - بازرسی منجید - باف زنی - سیمان زنی - ترد گذاری (روکش) - پخت - آشنایی با شیوه های متداول روکش گرم و سرد - مزایا و معایب روکش سرد و گرم 	۱۲	
۳	<p>بودر لاستیک</p> <ul style="list-style-type: none"> - آشنایی با چگونگی تولید بودر لاستیک و کاربردهای آن 	۴	
۴	<p>عملی : آشنایی با فرآیندهای تولید کائوچوی ریگلیم و روکش سرد و گرم</p>	۴	

1- RUBBER ENGINEERING, BY: INDIAN RUBBER INSTISUF.

منابع درسی :

2- HOT & COLD RETREADING SYSTEMS, BY: H. FARAHANI

3- Waste Management 2000 , by: Jams

۴- تکنولوژی جامع لاستیک (هافمن) از انتشارات شرکت مهندسی و تحقیقات صنایع لاستیک

ج) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: روشهای بازیافت

- ویژگی‌های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

درجه علمی: دکترا یا فوق لیسانس

سوابق: ۳ سال تدریس

رشته تخصصی: مهندسی شیمی - شیمی کاربردی - پلیمر

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز: (بر اساس کلاس ۲۵ نفره و گروه‌های آزمایشگاهی و کارگاهی ۲ نفره)

روش تدریس و ارائه درس: (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، آزمایشگاهی، پژوهشی گروهی، مطالعه موردی و ...)
سخنرانی - بازدید علمی



عملی	نظری	
	۲	واحد
	۳۲	ساعت

ردیف	سرفصل و ریز محتوی		زمان یادگیری (ساعت)
	نظری	عملی	
۱	تاریخچه تضمین کیفیت - مفاهیم و تعاریف مرتبط - آشنایی با سبب تکاملی	۴	
۲	آشنایی با مفاهیم استاندارد - استاندارد محصول - استاندارد سیستم ۱- استاندارد کیفیت (ISO 9001) ۲- استاندارد ایمنی (OHSAS 1801) ۳- استاندارد زیست محیطی (ISO 14001) ۴- استانداردهای تخصصی (ISO TS 16949)	۱۰	
۳	اصل سیستم‌های مدیریت کیفیت - آشنایی با اصول - ارتباط اصول با فعالیت‌های سازمان‌ها	۴	
۴	آشنایی با چرخه بهبود و رویکرد سیستمی و فرآیندی - مفاهیم و تعاریف	۵	
۵	تشریح عناصر استاندارد ISO 9001:2000 - تشریح ۸ عنصر استاندارد - آشنایی با راهنماهای مربوط به استاندارد - مقایسه با سایر استانداردها	۸	
۶	آشنایی با TQM - آشنایی با مفاهیم - تشریح مراحل اجرا		
۷	آشنایی با تکنیک‌ها - FMEA - SPC - MSA - TPM - COQ - APQP - QFD		
۸	آشنایی با جوایز کیفیت - دمینگ - مالکوم بالدريج - اروپا		

منابع درسی : ۱- استانداردهای ISO 14001:2000 ، ISO TS 9001:200 ، ISO 9001:2000

۲- جوایز کیفی اروپا و ملی ایران و ... در رابطه با سازمانهای سرآمد

ج) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: سیستم‌های مدیریت کیفیت

- ویژگی‌های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

درجه علمی: دکترا یا فوق لیسانس

سوابق: ۳ سال تدریس

رشته تخصصی: مهندسی صنایع - مدیریت صنعتی

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز: (بر اساس کلاس ۲۵ نفره و گروه‌های آزمایشگاهی و کارگاهی ۲ نفره)

روش تدریس و ارائه درس: (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، آزمایشگاهی، پژوهشی گروهی، مطالعه موردی و ...)

سخنرانی - پروژه‌های گروهی



عملی	نظری	
۲		واحد
۹۶		ساعت

پیشنیاز : -

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

به طور کلی این پروژه شامل بررسی تئوری یکی از کارخانجات صنایع لاستیک می باشد. با توجه به این که بسیاری از مواد اولیه، دانش تولید و بخش های سخت افزاری مورد نیاز از خارج از کشور تهیه می شود، اولویت در این پروژه مطالعه کارخانجاتی است که می توانند از مواد اولیه داخل کشور محصولات مورد نیاز را تهیه نمایند. بنابراین محتوای این پروژه را می توان به صورت زیر بیان نمود.

- ◀ انتخاب یکی از مواد شیمیایی معدنی که در داخل کشور تهیه نمی شود و کشور بدان نیاز دارد.
- ◀ بررسی و مطالعه در مورد مواد اولیه مورد نیاز برای ساخت ماده فوق.
- ◀ بررسی و مطالعه محل احداث کارخانه فوق از نقطه نظر مواد اولیه، آب، برق و سایر امکانات اولیه.
- ◀ طراحی و محاسبات مربوط به یک کارخانه تهیه ماده فوق الذکر.
- ◀ تغییر و تصحیح در فرایند تولید و ایجاد بهره وری بیشتر.



شماره درس : ۳۷

عملی	نظری	
۲		واحد
۲۴۰		ساعت

نام درس : کار آموزی

نوع درس : عملی

تعداد واحد : ۲ (۲۴۰ ساعت)

پیشنیاز : -

در این درس دانشجویان بصورت عملی تحت نظر استاد راهنما در یکی از کارخانجات وابسته به صنعت لاستیک آموزش می بینند و مدت آموزش برابر ۱۰ هفته کاری معادل ۴۸۰ ساعت می باشد.



دروس پیش نیاز



عملی	نظری	
	۲	واحد
	۳۲	ساعت

پیشنیاز : شیمی آلی (یا همزمان)

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	سرفصل و ریز محتوی		زمان یادگیری (ساعت)
	نظری	عملی	
۱	مقدمه خواص عمومی واکنش‌های پلیمریزاسیون: طبقه‌بندی واکنش‌های سنتز ترکیبات پلیمری، واکنش‌های پلی‌کندانساسیون، واکنش‌های پلیمریزاسیون زنجیری، قابلیت پلیمریزاسیون یا اثر طبیعت مراکز فعال و مونومرها بر روی فعالیت پلیمریزاسیون رادیکالی و یونی: پلیمریزاسیون رادیکالی، پلیمریزاسیون آنیونیک، پلیمریزاسیون کاتیونیک، پلیمریزاسیون یونیک یا قطبی از طریق شکستن حلقه‌های هتروسیکل و یا شکستن باند کربن اکسیژن، روابط سینتیک، پلیمریزاسیون رادیکالی که توسط یک شروع‌کننده A، شروع شده و توسط واکنش درجه دوم اختتام یافته است.	۶	
۲	واکنش‌های پلی‌کندانساسیون: کلیات پلی‌کندانساسیون مونومرهای شامل دو عامل فعال، تصویر سینتیک واکنش‌های پلی‌کندانساسیون، توزیع جرم‌های مولکولی واکنش‌های تعویض واکنش‌های حلقوی شدن، پلی‌کندانساسیون مونومرهای دارای بیش از دو عامل فعال، تئوری‌های شبکه‌ای شدن، توزیع جرم‌های مولکولی، چند واکنش مهم پلی‌کندانساسیون.	۶	
۳	پلیمریزاسیون رادیکالی: حالت شیمیایی پلیمریزاسیون رادیکالی، مرحله شروع، مرحله رد، واکنش‌های انتقال از زنجیر، واکنش اختتام، واکنش تأخیر دهنده، واکنش جلوگیری کننده، سینتیک پلیمریزاسیون رادیکالی، روابط سینتیک، توزیع جرم‌های مولکولی	۶	
۴	پلیمریزاسیون آنیونیک: پلیمریزاسیون آنیونیک، کاربرد پلیمریزاسیون آنیونیک در سنتز ماکرو مولکول‌ها	۴	
۵	پلیمریزاسیون کاتیونیک: واکنش‌های شروع، واکنش‌های رشد، واکنش‌های انتقال در پلیمریزاسیون کاتیونیک، واکنش‌های اختتام، کوپلیمریزاسیون	۴	
۶	کوپلیمریزاسیون: تعریف کوپلیمرهای آماری، کوپلیمرهای یک در میان، کوپلیمرهای بلوک، کوپلیمرهای پیوندی، تهیه کوپلیمرهای آماری، کوپلیمرهای بلوک و پیوندی بعضی از خواص مشخصه کوپلیمرها، چند مثال از کاربرد کوپلیمرها در صنعت تجزیه پلیمرها، تجزیه حرارتی، تجزیه نوری، تجزیه توسط اکسیداسیون، تجزیه توسط تشعشعات یونیزه کننده، تجزیه مکانوشیمیایی، تجزیه بیولوژیک	۶	



عملی	نظری	
	۲	واحد
	۳۲	ساعت

پیشنیاز : شیمی پلیمر (یا همزمان)

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	سرفصل و ریز محتوی		زمان یادگیری (ساعت)
	نظری	عملی	
۱	تعاریف اولیه مربوط به خواص حرارتی، نوری و الکتریکی مواد پلیمری		۲
۲	ساختمان مجتمع مولکولی پلیمرها (پلیمرهای بی شکل و بلوری)، بررسی رفتار حرارتی پلیمرها و بیان دمای انتقال شیشه‌ای (T _g)، پارامترهای مؤثر در ساختمان مولکولی بر تعیین T _g پلیمرها، نقش پارامترهای ساختمانی شامل وزن مولکولی، شبکه‌ای شدن، بلوری شدن، نرم کننده‌ها و کوپلیمریزاسیون بر روی T _g پلیمرها، عکس العمل‌های الاستیک مواد پلیمری		۴
۳	نقش پارامترهای مهم ساختمانی بر روی رفتار الاستیک پلیمرها (شامل وزن مولکولی، شبکه‌ی شدن، بلوری شدن، نرم کننده‌ها و کوپلیمریزاسیون)		۲
۴	وابستگی رفتار مکانیکی پلیمرها به زمان (ویسکو الاستی سیتی)، بیان مفهوم خزش و افت تنش با استفاده از مدل‌های مکانیکی ایده آل		۲
۵	روش‌ها و دستگاه‌های اندازه‌گیری و بستگی رفتار پلیمرها به زمان (خزش و افت تنش)		۲
۶	نقش پارامترهای مهم ساختمانی بر روی رفتار ویسکو الاستیک پلیمرها		۲
۷	بررسی عکس العمل‌های دینامیک - مکانیکی پلیمرها		۲
۸	بررسی نمودارهای دینامیک - مکانیکی و بیان پارامترهای دینامیکی شامل مدول حقیقی، موهومی، کمپلکس و نمودارهای تغییر فاز		۴
۹	روش‌ها و دستگاه‌های مورد استفاده در تعیین رفتار دینامیکی پلیمرها		۲
۱۰	نقش پارامترهای مهم ساختمانی در تعیین رفتار دینامیکی پلیمرها		۲
۱۱	اهمیت و کاربردهای نتایج حاصل از بررسی خواص دینامیکی پلیمرها		۲
۱۲	مقاومت نهایی پلیمرها		۲
۱۳	بیان پدیده‌های تسلیم، شکست، خستگی، سایش و پارامترهای کنترل کننده آنها		۲
۱۴	بیان دمای خمش مکانیکی HDT و پارامترهای مؤثر بر آن		۲



شماره درس : ۴۰

نام درس : آزمایشگاه خواص فیزیکی و مکانیکی پلیمرها

پیشنیاز : خواص فیزیکی و مکانیکی پلیمرها (یا همزمان)

الف: سرفصل آموزشی و رتوس مطالب

عملی	نظری	
۱		واحد
۳۲		ساعت

زمان یادگیری (ساعت)		سرفصل و ریز محتوی	ردیف
عملی	نظری		
۱۲		خواص مکانیکی - آزمایش خزش - آزمایش مقاومت کششی - آزمایش مقاومت خمشی - آزمایش ضربه	۱
۱۲		خواص فیزیکی - تعیین شاخص ذوب (MFI) - تعیین نقطه ذوب - پایداری ابعاد - آزمون سختی	۲
۸		خواص دینامیکی - آزمون خستگی	۳



شماره درس : ۱۴۱

نام درس : مواد اولیه صنایع لاستیکی

پیشنیاز : شیمی پلیمر

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
	۲	واحد
	۳۲	ساعت

زمان یادگیری (ساعت)		سرفصل و ریز محتوی	ردیف
عملی	نظری		
	۱۰	آشنایی با انواع کائوچوها: کائوچوهای طبیعی، انواع لاتکس، خواص کائوچوی طبیعی، مصارف کائوچوی طبیعی، کائوچوهای مصنوعی، انواع کائوچوهای مصنوعی شامل: پلی بوتادی ان، استایرن بوتادی ان، بیوتیل و ... ساختمان، خواص، فرایندپذیری و آمیزه کاری آنها	۱
	۸	کائوچوهای ویژه و بازیافته: شامل مشخصات کائوچوهای کلروپرن، نیتریل، اتیلن پروپیلن، الاستومرهای سیلیکون، پلی ایزوپرن مصنوعی	۲
	۸	پرکننده‌ها: پرکننده‌های سیاه، دوده‌ها و انواع آنها، ساختمان دوده، پرکننده‌های غیر سیاه، عوامل پخت، گوگرد، شتاب‌دهنده‌ها، فعال کننده‌ها	۳
	۶	افزودنی‌های دیگر شامل: مقاوم کننده‌های زمانمندی، روان کننده‌ها، رنگ‌دانه‌ها و ...	۴



شماره درس : ۴۲

نام درس : تکنولوژی اختلاط

عملی	نظری	
	۲	واحد
	۳۲	ساعت

پیشنیاز : مواد اولیه صنعت لاستیک (یا همزمان)

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	سرفصل و ریز محتوی	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	<p>معانی فرمولاسیون</p> <ul style="list-style-type: none"> - اجزا مختلف یک آمیزه - تأثیر اجزا مختلف بر خواص آمیزه - نحوه فرمول نویسی - بررسی خواص آمیزه خام 	۱۶	
۲	<p>تکنولوژی اختلاط</p> <ul style="list-style-type: none"> - انواع مخلوط کن ها (مخلوط کن های برونی و درونی) و روش کار آنها - نحوه اختلاط آمیزه و تأثیر آن بر خواص آمیزه - تجهیزات بعد از مخلوط کن (بچ آف ماشین، رولر هد، ...) - موارد ایمنی کار مخلوط کن ها 	۱۶	



شماره درس : ۳۴۱

نام درس : کارگاه اختلاط

عملی	نظری	
۱		واحد
۴۸		ساعت

پیشنیاز : تکنولوژی اختلاط (یا همزمان)

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	سرفصل و ریز محتوی		زمان یادگیری (ساعت)
	عملی	نظری	
۱		اختلاط چند آمیزه نمونه	۶
۲		بررسی خواص آمیزه‌های ساخته شده با انجام آزمون‌های	
۳		مونی ویسکوزیته	۶
۴		رئومتر	۶
۵		جرم مخصوص	۶
۶		چسبندگی	۶
۷		پراکنش دوده	۶
۸		ساخت آمیزه با خواص از قبل تعیین شده	۶



شماره درس : ۴۴

نام درس : تکنولوژی پخت و آزمون

پیشنیار : تکنولوژی اختلاط (یا همزمان)

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
	۲	واحد
	۳۲	ساعت

زمان یادگیری (ساعت)		سرفصل و ریز محتوی	ردیف
عملی	نظری		
	۴	شناخت انواع روش های پخت (پخت با آب گرم، بخار، تشعشع و ...)	۱
	۸	شناخت انواع روش های قالب گیری (قالب گیری فشاری، انتقالی و تزریقی)	۲
	۸	شناخت انواع سیستم های پخت	۳
	۸	بررسی خواص سیستم های مختلف پخت بر محصول نهایی	۴
	۴	ایمنی کار با پرس ها	۵

