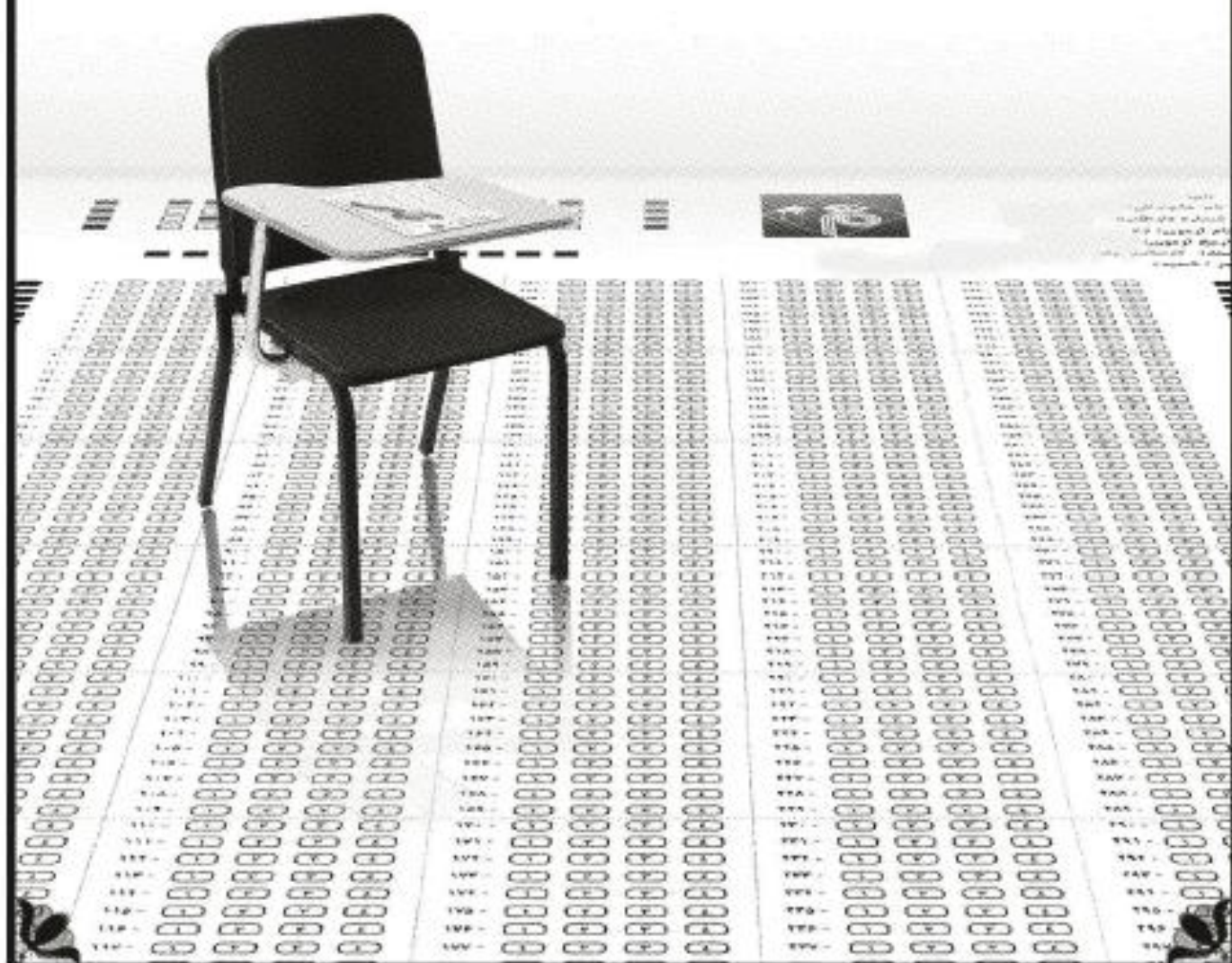


مدارسان شریف

دفترچه راهنمای آزمون‌های آزمایشی

{ مهندسی پلیمر }



آزمون ۱

ردیف	نام دروسی	مباحث (مهندسی پلیمر)
۱	زبان عمومی و تخصصی	اسم و انواع آن، قیود و کلمات ربط، قیود کمی (very-enough-too-such-so)، لغت، واژگان تخصصی (درک مطلب)
۲	شیمی پلیمر (مهندسی پلیمریزاسیون)	اشکال ساختاری پلیمرها، طبقه‌بندی پلیمرها، پلیمریزاسیون مرحله‌ای
۳	مدل‌سازی سیستم‌های پلیمری	مدل‌سازی ریاضی و فرمولاسیون (دستگاه‌های مختصات - حجم کنترل - قوانین بقا - قوانین انتقال) - معادلات دیفرانسیل معمولی (تعاریف - تشکیل معادله دیفرانسیل - مسیره‌های قائم - جواب معادله دیفرانسیل) - معادلات دیفرانسیل مرتبه اول (معادلات تفکیک‌پذیر (جداشدنی) - معادلات همگن - معادلات کامل - معادلات دیفرانسیل خطی مرتبه اول - معادلات مرتبه اول که نسبت به مشتق حل نشده‌اند - معادلات قابل تبدیل به معادله دیفرانسیل خطی) - معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم و بالاتر (قضایا و تعاریف - معادلات دیفرانسیل خطی با ضرایب ثابت - معادلات دیفرانسیل خطی با ضرایب متغیر - حل معادلات دیفرانسیل با استفاده از سری‌ها - تعیین نقاط عادی و غیرعادی (منفرد) معادله دیفرانسیل - حل معادله دیفرانسیل مرتبه دو حول یک نقطه عادی - حل معادله دیفرانسیل مرتبه دو حول یک نقطه منفرد (روش فروبنیوس)) - دستگاه معادلات دیفرانسیل خطی مرتبه اول (روش اپراتورها - روش حذفی - روش اویلر) - توابع لژاندر، بسل و توابع خاص (معادله (تابع) لژاندر، معادله (تابع) بسل - معادلات قابل تبدیل به معادله بسل - معادله بسل اصلاح‌شده (پیراسته) - توابع خاص)
۴	تکنولوژی پلیمر	الاستومر: آشنایی با الاستومرها، الاستیسیته لاستیک پلاستیک: مقدمه‌ای بر فرایند پلیمرها کامپوزیت: آشنایی با کامپوزیت‌ها، الیاف و ماتریس
۵	شیمی فیزیک پلیمرها، خواص فیزیکی و مکانیکی پلیمرها	مقدمه‌ای بر علم پلیمر، ریزساختار و شکل فضایی، آزمون‌های مکانیکی و دماهای انتقال در پلیمرها، مدول الاستیک
۶	پدیده‌های انتقال (مکانیک سیالات، رئولوژی، انتقال حرارت، انتقال جرم)	<p>کلیات (کلیات - مقایسه جامدات و سیالات - قانون لزجت نیوتن - سیالات غیرنیوتنی - تراکم‌پذیری مایعات - کشش سطحی - محاسبه ارتفاع مویینگی در لوله‌ها - انواع کمیت‌ها - انواع نیروها - تنش در یک نقطه از سیال ساکن و جریان غیرلزج - خواص تنش) - استاتیک سیالات (استاتیک سیالات - فشار - تغییرات فشار در سیال ساکن غیر قابل تراکم - تغییرات فشار با ارتفاع برای سیال ساکن قابل تراکم - اثرات نیروی سطحی روی سیال محبوس و ساکن - نیروی هیدرواستاتیک وارده به سطوح مسطح غوطه‌ور در سیال غیرقابل تراکم - نیروی هیدرواستاتیک وارده بر سطوح مسطح افقی - منشور فشار - نیروی هیدرواستاتیک وارده بر سطوح منحنی غوطه‌ور - تنش کششی در لوله و پوسته کروی - قوانین شناوری - حالت‌های مختلف شناوری - معیار پایداری اجسام غوطه‌ور - نقطه متاستنتریک و ارتفاع متاستنتریک - معیار پایداری اجسام شناور) - مفاهیم جریان سیال و معادلات بنیادی (تعاریف اولیه - جریان دائمی و غیردائمی (پایدار و ناپایدار) - خط جریان - مسیر جریان (خط مسیر) - لوله جریان - جریان یکنواخت و غیریکنواخت - جریان تراکم‌پذیر و تراکم‌ناپذیر - کاربرد روش میدان - شتاب یک ذره جریان - جریان چرخشی و غیرچرخشی - قوانین اصلی و فرعی برای محیط پیوسته - رابطه بین روش سیستم و روش حجم کنترل - جریان یک‌بعدی - قوانین اصلی برای سیستم‌ها و حجم کنترل‌های محدود - قانون دوم نیوتن (معادله ممنوم) - برخورد فواره‌ها (جت‌ها) و نیروی رانش مربوطه - جت برخوردی بر صفحه تخت شیب‌دار ساکن - در امتداد عمود بر صفحه - در امتداد موازی صفحه - جت برخوردی و به‌طور مماسی بر پره ساکن - معادله لنگر ممنوم - کاربرد معادله ممنوم و لنگر ممنوم در مورد پمپ و توربین - چرخه آبی پلتون - قانون اول ترمودینامیک (قانون بقاء انرژی) - معادله برنولی - کاربرد معادله برنولی برای جریان غیرچرخشی - لوله پیتوت - تعیین دبی خروجی واقعی از یک مخزن بزرگ - قانون دوم ترمودینامیک)</p> <p>رئولوژی: رئولوژی، انواع سیالات، انواع مدل‌های رئولوژیکی برای بیان رفتار مذاب‌های پلیمری، معادلات پیوستگی و حرکت</p> <p>انتقال حرارت: انتقال حرارت هدایتی (قانون فوریه - خواص گرمایی ماده - معادله هدایت حرارتی - معادله هدایت حرارتی در حالت یک‌بعدی - شرایط مرزی و اولیه) - انتقال حرارت هدایتی یک‌بعدی (انتقال حرارت یک‌بعدی، پایا و بدون منبع حرارتی داخلی - مقاومت حرارتی - ضریب انتقال حرارت کلی - روش حل مسائل یک‌بعدی، پایا و بدون منبع حرارتی داخلی - سیستم‌های مرکب - انتقال حرارت یک‌بعدی، پایا و با منبع حرارتی داخلی - روش حل مسائل یک‌بعدی، پایا و با منبع حرارتی داخلی - انتقال حرارت یک‌بعدی گذرا (ناپایا) - عایق‌بندی - شعاع بحرانی عایق) - پره‌ها (فین‌ها) (توزیع دما در پره‌ها - کارایی پره - راندمان پره - طول تصحیح‌شده)</p>

انتقال جرم: عملیات انتقال جرم (روش‌های مکانیکی - تقسیم‌بندی عملیات انتقال جرم - عملیات مستقیم و غیرمستقیم) - نفوذ مولکولی (تعاریف و مفاهیم - قانون اول فیک - معادله پیوستگی - قانون دوم فیک - نفوذ مولکولی در حالت پایا در سیالات در حال سکون و در جریان آرام و در یک جهت - ضریب نفوذ در گازها - ضریب نفوذ در مایعات - اعداد بدون بعد)

تبدیل لاپلاس (تعریف تبدیل لاپلاس - تبدیل معکوس لاپلاس - تبدیل لاپلاس مشتق‌ها - تبدیلات توابع ساده - تابع پله‌ای - تابع ضربانی - تابع نمایی - تابع سینوسی و کسینوسی - تابع خطی - مجموعه‌ای از قضایای مهم و کاربردی - قضیه مقدار نهایی - قضیه مقدار اولیه - قضیه انتقال تبدیل - قضیه انتقال تابع - قضیه اول تبدیل انتگرال - قضیه دوم تبدیل انتگرال - انتگرال کانولوشن (پیچش)) - سیستم‌های درجه اول و دوم فرایندهای شیمیایی (بررسی سیستم‌های درجه اول - بررسی رفتار سیستم درجه اول به توابع محرک - تابع محرک پله‌ای و پاسخ سیستم - تابع محرک ضربان ایده‌آل و پاسخ سیستم - تابع محرک سینوسی و پاسخ سیستم - تبدیل تابع غیرخطی به تابع خطی - بررسی سیستم‌های درجه اول متوالی - تعیین تابع انتقال سیستم غیرتداخلي - تعیین تابع انتقال سیستم تداخلي - مقایسه دو سیستم تداخلي و غیرتداخلي)

ابزار دقیق و کنترل فرایندهای پلیمری

۷

آزمون ۲

ردیف	نام دروس	مباحث (مهندسی پلیمر)
۱	زبان عمومی و تخصصی	ضمایر، ربط دو جمله، تطابق فاعل و فعل، زمان‌ها، لغت، واژگان تخصصی (درک مطلب)
۲	شیمی پلیمر (مهندسی پلیمریزاسیون)	پلیمریزاسیون زنجیره‌ای
۳	مدل‌سازی سیستم‌های پلیمری	تبدیل لاپلاس و کاربردهای آن (تعریف (تبدیل لاپلاس) - ویژگی‌های تبدیل لاپلاس - تبدیل لاپلاس تابع پله واحد - تبدیل لاپلاس تابع دلتای دیراک - تبدیل لاپلاس توابع متناوب - تبدیل لاپلاس و انتقال - تبدیل لاپلاس و مشتق - تبدیل لاپلاس و انتگرال - تبدیل لاپلاس و تغییر مقیاس - تبدیل لاپلاس و حل معادلات دیفرانسیل - تبدیل لاپلاس و معادلات انتگرال - تبدیل لاپلاس و حل دستگاه معادلات دیفرانسیل خطی) - سری فوریه، انتگرال و تبدیل فوریه (سری فوریه - بسط‌های نیم‌دامنه‌ای (سری‌های فوریه سینوسی و کسینوسی) - مشتق‌گیری از سری فوریه - انتگرال‌گیری از سری فوریه - سری فوریه مختلط - تساوی پارسوال - انتگرال فوریه - انتگرال فوریه سینوسی و کسینوسی - انتگرال فوریه مختلط - تبدیل فوریه - تبدیل فوریه کسینوسی و سینوسی) - تعامد و توابع متعامد (اورتوگونال) (تعاریف - توابع متعامد - مسایل اشتروم لیوویل)
۴	تکنولوژی پلیمر	الاستومر: طبقه‌بندی الاستومرها، پرکننده‌ها و اثرات تقویتی پلاستیک: فرایند اکستروژن، اکسترودرها کامپوزیت: تقویت‌کننده‌های لیفی، مباحث تثوریک
۵	شیمی فیزیک پلیمرها، خواص فیزیکی و مکانیکی پلیمرها	وزن مولکولی و ابعاد زنجیر، خزش و آسودگی از تنش
۶	پدیده‌های انتقال (مکانیک سیالات، رئولوژی، انتقال حرارت، انتقال جرم)	<p>فرم دیفرانسیلی قوانین اصلی (اصل بقای جرم (معادله پیوستگی دیفرانسیلی) - قانون دوم نیوتن، معادله اولر - کاربردهای معادله اولر - انتگرال‌گیری از حالت دائمی معادله اولر، معادله برنولی - جریان‌های لزج عمومی و قانون لزجت استوکس - معادلات ناویه - استوکس برای جریان غیرقابل تراکم آرام - جریان دوبعدی آرام بین صفحات موازی - جریان در یک لوله مدور - معادلات ساده شده ناویه - استوکس برای یک لایه بسیار نازک از جریان) - آنالیز ابعادی و تشابه (تعیین اعداد بی‌بعد - گروه‌های بی‌بعد مهم در مکانیک سیالات و مفهوم فیزیکی آن‌ها - تشابه - رابطه بین آنالیز ابعادی و تشابه - نکات مهم تشابه مدل و نمونه اصلی) - جریان تراکم‌پذیر لزج در لوله‌ها (جریان تراکم‌ناپذیر لزج در لوله‌ها - جریان‌های آرام و درهم - بررسی معادله پیوستگی در جریان دائمی، آرام و تراکم‌ناپذیر داخل لوله افقی با مقطع ثابت - بررسی قانون اول ترمودینامیک - جریان پوازی (جریان تراکم‌ناپذیر آرام داخل لوله) - جریان درهم - پروفیل سرعت در جریان درهم - رابطه تجربی بلازیوس برای تعیین تنش برشی روی جداره در لوله‌های صاف - سرعت متوسط - ضریب تصحیح انرژی جنبشی - ضریب تصحیح ممنتموم - افت‌های موضعی - خط تراز هیدرولیک - خط تراز انرژی - مقاطع غیردایره‌ای - کاویتاسیون - بسترهای پرشده - سرعت - تخلخل - شعاع هیدرولیکی - رابطه افت فشار با سرعت متوسط - رابطه تخلخل با ارتفاع بستر پر شده - افت فشار در حالت سیالیت یا آستانه سیالیت)</p> <p>رئولوژی: معادلات حرکت سیالات نیوتنی و غیرنیوتنی در انواع کانال‌ها، روش‌های مطالعه رئولوژیکی سیالات مستقل از زمان</p> <p>انتقال حرارت: هدایت دوبعدی پایا (روش ترسیمی - روش عددی) - انتقال حرارت گذرا (ناپایا) روش ظرفیت حرارتی فشرده - معیار روش ظرفیت فشرده - نمودار هایسلر - جسم نیمه بینهایت) - انتقال حرارت جابه‌جایی لایه (مرزی سرعت (هیدرودینامیکی) - لایه مرزی حرارتی - جریان آرام و مغشوش - معادله انرژی لایه مرزی - تشابه انتقال اندازه حرکت و گرما - جریان بر روی صفحه تخت - جریان عمود بر استوانه - جریان عمود بر مجموعه لوله‌ها)</p> <p>انتقال جرم: ضرایب انتقال جرم (ضرایب انتقال جرم - تئوری‌های انتقال جرم - محاسبه ضریب انتقال جرم - ارتباط بین پدیده‌های انتقال)</p>

بررسی سیستم‌های درجه دوم (بررسی رفتار سیستم درجه دوم به توابع محرک - تابع محرک پله‌ای و پاسخ سیستم - تابع محرک ضربان ایده‌آل و پاسخ سیستم - تابع محرک سینوسی و پاسخ سیستم - زمان مرده - تقریب زمان مرده - تقریب درجه اول با استفاده از بسط تیلور - تقریب پد) - **سیستم‌های درجه nام** (تقریب با سیستم درجه اول - رسم مماس در نقطه عطف - بسط تیلور - روش تنصیف اسکوگستا - تقریب با سیستم درجه دوم - تقریب ترسیمی سیستم غیرنوسانی با سیستم درجه ۲ با زمان مرده) - **تحلیل‌های بلوکی و بررسی انواع کنترل‌کننده** (کنترل حلقه باز و حلقه بسته - کنترل حلقه باز - کنترل حلقه بسته - نمایش دیاگرام بلوکی - انواع اتصالات در دیاگرام‌های بلوکی - اتصال سری - اتصال موازی - اتصال فیدبک (پسخور) - ساده‌سازی دیاگرام بلوکی - روش مستقیم - استفاده از جبر دیاگرام‌های بلوکی - بررسی تابع تبدیل هر یک از اجزای سیستم - عنصر اندازه‌گیر - عنصر کنترل نهایی - انواع کنترل‌کننده‌ها - کنترل‌کننده تناسبی - کنترل‌کننده تناسبی - انتگرالی - کنترل‌کننده تناسبی مشتقی - کنترل‌کننده تناسبی - انتگرالی - مشتقی - انگیزه افزودن انواع کنترل‌کننده)

آزمون ۳

مباحث (مهندسی پلیمر)

مجموع مباحث آزمون‌های ۱ و ۲

آزمون ۴

ردیف	نام دروس	مباحث (مهندسی پلیمر)
۱	زبان عمومی و تخصصی	افعال (modal)، معلوم و مجهول، جملات مرکب کوتاه، نقل قول مستقیم و غیرمستقیم، لغت، واژگان تخصصی (درک مطلب)
۲	شیمی پلیمر (مهندسی پلیمریزاسیون)	پلیمریزاسیون زنجیره‌ای یونی و نظم فضایی، واکنش‌های کوپلیمریزاسیون
۳	مدل‌سازی سیستم‌های پلیمری	<p>معادلات دیفرانسیل با مشتق‌های جزئی (روش‌های تشکیل معادلات دیفرانسیل با مشتق‌های جزئی) - معادلات دیفرانسیل با مشتق‌های جزئی خطی - روش‌های حل معادلات دیفرانسیل با مشتق‌های جزئی - انواع شرایط مرزی - حل معادلات با مشتق‌های جزئی به روش تفکیک متغیرها - معادله گرما - معادله گرما در مختصات استوانه‌ای - معادله گرما در مختصات کره - معادله موج - معادله لاپلاس (پتانسیل) - حل معادله لاپلاس در مختصات دکارتی (همگن) - معادله لاپلاس در مختصات استوانه‌ای - معادله لاپلاس در مختصات استوانه‌ای (r, Z) - حل معادلاتی که شرایط مرزی آن‌ها ناهمگن باشد - حل معادلاتی که ناهمگن باشند - روش ترکیب متغیرها - روش تبدیل لاپلاس - معادلات دیفرانسیل مقدار اولیه (IVP) و مقدار مرزی (BVP) - حل عددی معادلات غیرخطی (ریشه‌یابی) (مفاهیم اولیه - روش تحلیلی - معادله چندجمله‌ای - روش هورنر - حل عددی معادله غیرخطی - روش دو بخشی (تصنیف) - روش نابه‌جایی - روش اصلاح‌شده نابه‌جایی - روش تکرار ساده (نقطه ثابت) - روش ایتکن (روش استیفسن) - روش نیوتن - رافسون - حل دستگاه دو معادله دوجمله‌ای غیرخطی با روش نیوتن - رافسون - روش وتوری (خط قاطع)) - درون‌یابی (چند جمله‌ای درونیاب - روش درونیابی لاگرانژ - روش تفاضلات تقسیم شده نیوتن - چندجمله‌ای درونیاب نیوتن - خطای چندجمله‌ای درونیاب - رابطه بین عملگرها - چند جمله‌ای درونیاب پیشرو و پسروی نیوتن - برازش داده‌ها - برازش با چند جمله‌ای توسط کمترین مربعات - برازش خطی - خطی‌سازی) - مشتق‌گیری عددی (مشتق عددی با درونیابی در نقاط هم‌فاصله - مشتق عددی مراتب بالاتر - فرمول‌های مشتق با استفاده از بسط تیلور - خطا در مشتق‌گیری عددی)</p> <p style="text-align: right;">الاستومر: اختلاط</p> <p style="text-align: center;">پلاستیک: فرایند تزریق (کلیه مباحث)</p> <p style="text-align: center;">کامپوزیت: فرایندهای شکل‌دهی کامپوزیت‌ها، افزودنی‌ها، کامپوزیت‌هایی با الیاف پیوسته</p>
۴	تکنولوژی پلیمر	
۵	شیمی فیزیک پلیمرها، خواص فیزیکی و مکانیکی پلیمرها	محلول‌های غلیظ و نمودارهای فازی، حالت بی‌نظم و دمای انتقال شیشه‌ای، خواص مکانیکی / دینامیکی
۶	پدیده‌های انتقال (مکانیک سیالات، رئولوژی، انتقال حرارت، انتقال جرم)	<p>لایه مرزی (ضخامت لایه مرزی - ضخامت جابه‌جایی - ضخامت ممنتموم - معادلات ساده شده لایه مرزی برای جریان آرام، معادله بلازیوس - معادله انتگرال ممنتموم فون کارمن و اصطکاک سطحی - انتقال در جریان روی صفحه - لایه مرزی درهم برای صفحات مسطح صاف - دراک اصطکاکی ناشی از لایه مرزی درهم روی صفحات مسطح صاف - دراک اصطکاکی لایه مرزی درهم برای صفحات زبر - جریان روی مرزهای منحنی، جدایی - آغاز وقوع جدایی - دراک وارده به اجسام غوطه‌ور - نیروی لیفت - جریان حول یک استوانه - سهم دراک فشاری و اصطکاکی در دراک کل در حالت‌های خاص - توزیع فشار حول یک استوانه) - توربو ماشین‌ها (رابطه‌های تشابه و آنالیز ابعادی در توربو ماشین‌ها - سرعت ویژه - تئوری توربو ماشین‌ها (معادله اولر برای توربو ماشین‌ها) - مثلث‌های سرعت اولر - راندمان توربو ماشین‌ها (بازده کلی یا مکانیکی) - هد خالص مکش مثبت - پمپ‌ها - منحنی تئوری هد-دبی برای پمپ‌ها - منحنی‌های مشخصه پمپ‌ها - اتصال سری و موازی پمپ‌ها - توربین‌ها) - جریان تراکم‌پذیر یک‌بعدی (طبقه‌بندی متداول جریان‌های تراکم‌پذیر - فرایند آیزنتروپیک - تفاوت مهم جریان‌های مادون صوت و مافوق صوت یک‌بعدی - جریان واقعی در شیپوره در شرایط طراحی - موج ضربه‌ای قائم - تغییرات خواص در عرض موج ضربه‌ای قائم - روابط موج ضربه‌ای قائم برای گاز کامل - موج ضربه‌ای مایل)</p> <p>رئولوژی: روش‌های مطالعه ویسکوزیته سیالات وابسته به زمان، بررسی تأثیر فشار، دما و میدان تنش بر ویسکوزیته مذاب‌های پلیمری، بررسی رفتار الاستیک / ویسکوزیته مذاب‌های پلیمری</p> <p>انتقال حرارت: جریان داخلی (ناحیه توسعه‌یافته هیدرو دینامیکی - ناحیه توسعه یافته حرارتی - شرایط سیال در ناحیه توسعه‌یافته حرارتی - روش‌های افزایش انتقال حرارت) جابه‌جایی آزاد (جابه‌جایی آزاد روی یک سطح عمودی - معادلات حاکم - عدد گراشوف - تبدیل جریان از آرام به مغشوش - جابه‌جایی آزاد بر روی اجسام مختلف - محفظه‌های بسته - مقایسه جابه‌جایی آزاد و اجباری - جابه‌جایی هم‌زمان آزاد و اجباری - اعداد بدون بعد) - جوشش و میعان (جوشش - جوشش استخری - میعان (چگالش) - میعان لایه‌ای بر روی صفحه عمودی)</p>

انتقال جرم: انتقال جرم بین فازها (تعادل - نفوذ بین فازها- ضریب جمعی (کلی) انتقال جرم - رابطه بین ضرایب جمعی و جزئی انتقال جرم - ضرایب محلی - حالت عمومی (ضرایب نوع F) و ضرایب جمعی از نوع F - موازنه جرم برای فرایندهای انتقال جرم - فرایندهای مرحله‌ای - آرایش مراحل ایده‌آل - بازده یا راندمان مرحله - جذب گاز)

پایداری و تحلیل پاسخ گذرا و دائم (پایداری داخلی و پایداری ورودی - خروجی - پایداری داخلی - پایداری ورودی - خروجی - معیار پایداری - معادله مشخصه سیستم کنترل - معیار پایداری روث - اجرای معیار پایداری R-H - تشکیل ارایه Routh - تعبیر آرایه Routh - حالت‌های خاص در آرایه‌ی روث - انواع پاسخ‌ها و تحلیل آن‌ها - تحلیل پاسخ گذرا - تحلیل پاسخ حالت دائمی - تعیین پاسخ برای تغییر مقدار مقرر (کنترل‌کننده‌ی تناسبی) - تحلیل به کمک تابع تبدیل حلقه بسته - تحلیل به کمک تابع تبدیل حلقه باز - فیدبک واحد - فیدبک غیرواحد - تعیین پاسخ برای تغییر بار (کنترل‌کننده‌ی تناسبی) - محاسبه خطای حالت دائمی به ورودی اغتشاش - تأثیر کنترل‌کننده تناسبی - انتگرالی بر روی خطای دائمی - تأثیر کنترل‌کننده تناسبی - مشتقی بر روی خطای دائمی) - **مکان هندسی ریشه‌ها و تحلیل پاسخ‌ها** (رسم نمودار مکان هندسی ریشه‌ها - روند ترسیم مکان هندسی ریشه‌ها - تعیین پاسخ گذرا با استفاده از مکان هندسی ریشه‌ها- تعیین مکان هندسی ریشه‌های یک سیستم درجه دوم - کاربرد مکان هندسی ریشه‌ها در سیستم‌های کنترل - کنترل‌کننده تناسبی - کنترل‌کننده تناسبی- انتگرال - کنترل‌کننده تناسبی - مشتقی - روش‌های مختلف طراحی کنترل‌کننده‌ها جهت کنترل سیستم‌ها)

ابزار دقیق و کنترل فرایندهای پلیمری

آزمون ۵

ردیف	نام درس	مباحث (مهندسی پلیمر)
۱	زبان عمومی و تخصصی	جمله پیچیده، کاربرد فعل دوم، عبارت وصفی، حروف اضافه، افعال دو کلمه‌ای، لغت، واژگان تخصصی (درک مطلب)
۲	شیمی پلیمر (مهندسی پلیمریزاسیون)	معادلات عمومی توزیع وزن مولکولی
۳	مدل سازی سیستم‌های پلیمری	انتگرال گیری عددی (روش مستطیلی - روش ذوزنقه - روش سیمپسون - روش رامبرگ - روش نقطه میانی - روش گاوس - انتگرال دو گانه) - حل عددی معادلات دیفرانسیل (حل عددی معادلات دیفرانسیل مقدار اولیه (IVP) - روش‌های تک گامی - روش‌های چندگامی - حل عددی معادلات دیفرانسیل مقدار مرزی (BVP) - حل معادلات دیفرانسیل با مشتقات پاره‌ای (جزئی) (روش تفاضل محدود - روش صریح - روش ضمنی - روش کرانک - نیکلسون) - جبر خطی (ماتریس - ترانهاده ماتریس - تقارن ماتریس - ترانهاده مزدوج - ماتریس نمایی - دترمینان - وارون ماتریس - ماتریس‌های متعامد - رتبه ماتریس Rank(A) - مقدار ویژه و بردار ویژه - روش تکراری برای یافتن مقدار ویژه (روش توانی) - قضیه گرچ - گورین) - حل دستگاه‌های معادلات خطی (معرفی دستگاه معادلات خطی - روش‌های حل دستگاه معادلات خطی - روش حذفی گاوس - روش حذفی گاوس جردن - روش ژاکوبی - روش گاوس سایدل)
۴	تکنولوژی پلیمر	الاستومر: ولکانیزاسیون الاستومرها پلاستیک: اختلاط (کلیه مباحث)، سایر فرایندهای شکل دهی پلیمرها (شامل قالبگیری دمشی، چرخشی و ...) کامپوزیت: کامپوزیت‌هایی با الیاف ناپیوسته
۵	شیمی فیزیک پلیمرها، خواص فیزیکی و مکانیکی پلیمرها	حالت بلورین و دمای ذوب تعادلی، کشسانی لاستیکی یا آنتروپیک، استحکام و رفتار تنش / کرنش، دیگر آزمون‌های مکانیکی
۶	پدیده‌های انتقال (مکانیک سیالات، رئولوژی، انتقال حرارت، انتقال جرم)	جریان پتانسیل (جریان پتانسیل - رابطه بین تابع جریان و پتانسیل سرعت برای جریان‌های دوبعدی، غیرقابل تراکم و غیرچرخشی - خطوط پتانسیل ثابت - تحلیل اساسی جریان غیرچرخشی، دوبعدی و غیرقابل تراکم - شرایط مرزی برای جریان‌های غیرلزج - مختصات قطبی - جریان‌های ساده - چشمه و چاه دوبعدی - گرداب ساده - دو قطبی - انطباق (Superposition) جریان‌های ساده دوبعدی - جریان حول یک استوانه بدون چرخش - لیفت و دراگ برای استوانه بدون چرخش - جریان حول یک استوانه چرخان - محاسبه لیفت برای استوانه چرخان - بیضی رانکین) - جریان در کانال‌های روباز (جریان در کانال‌های روباز - طبقه‌بندی انواع جریان - خصوصیات هندسی مقطع جریان - جریان زیر بحرانی، بحرانی و فوق بحرانی - درجه آبگیر و کنترل پایین دست و بالادست جریان - انرژی مخصوص، عمق بحرانی و سرعت بحرانی - انرژی مخصوص در کانال‌های با مقطع اختیاری - پخش هیدرولیکی - ضریب شزی - رابطه مانینگ - مقطع عرضی بهینه کانال - شیب بحرانی) رئولوژی: اختلاط و معیارهای اندازه‌گیری آن در مذاب‌های پلیمری، مطالعه رفتار مذاب‌های پلیمری در میدان‌های کششی، رئولوژی مذاب‌های پلیمری پر شده و تقویت شده، رئولوژی مذاب‌های پلیمری در شرایط غیر ایزوترمال انتقال حرارت: مبدل‌های حرارتی (انواع مبدل‌های حرارتی - تحلیل مبدل‌های حرارتی - حالت‌های خاص) - تشعشع (جسم سیاه - توزیع پلانک - قانون جابه‌جایی وین - قانون استفان - بولتزمن - خواص تشعشعی - قانون کرشهف - تبادل تابش بین سطوح - تبادل تابش بین سطوح سیاه - تبادل تابش بین سطوح دیفیوز و خاکستری - سپرهای تابشی - جذب و صدور تابش توسط گازها - پدیده گلخانه‌ای - انتقال حرارت تابشی در کوره‌ها) انتقال جرم: دستگاه‌های تماس دهنده گاز - مایع (دستگاه‌هایی که در آن‌ها گاز پراکنده می‌شود - مخازن با مولد حباب (ستون‌های تولید حباب) - مخازن هم‌زن دار - برج‌های سینی دار - دستگاه‌هایی که در آن‌ها فاز مایع پراکنده می‌شود - ستون‌های پر شده یا آکنده)

پاسخ فرکانسی سیستم‌های خطی (تعیین پاسخ سیستم‌های درجه اول، دوم توسط پاسخ فرکانسی - تابع تبدیل سیستم درجه اول - تابع تبدیل سیستم درجه دوم - نمودار بد- سیستم درجه اول - سیستم‌های درجه اول متوالی - سیستم درجه دوم - پسی انتقال - کنترل کننده تناسبی - کنترل کننده تناسبی - انتگرالی - کنترل تناسبی - مشتقی - رسم نمودارهای بد برای سیستم‌های رایج فیزیکی بر حسب دسیبل - نمودارهای مجانبی Bode برای توابع تبدیل پایه - پایداری نسبی - معیار پایداری بد- میزان‌های کنترل کننده زیگلز - نیکولز - پایداری در حوزه فرکانس - معیار پایداری نایکوئیست - کاربرد قضیه‌ی نگاشت در بحث پایداری - مسیر انتخابی در صفحه s: مسیر نایکوئیست - رسم نمودار نایکوئیست - تعیین حد بهره و حد فاز در دیاگرام نایکوئیست) - معادله فضای حالت (نمایش فضای حالت - برخی از شکل‌های مدل فضای حالت - شکل کنونیکیال (متعارف) - شکل کنونیکیال کیفی - پاسخ دینامیکی براساس معادلات حالت - تحلیل پایداری به کمک فضای حالت - آنالیز پاسخ‌های گذرای سیستم در فضای حالت - تحلیل پاسخ حالت دائمی به کمک نمایش فضای حالت)

آزمون ۶

مباحث (مهندسی پلیمر)

مجموع مباحث آزمون‌های ۴ و ۵

منابع آزمون‌های مدرسان شریف

زبان (عمومی و تخصصی):

- ۱- کتاب مدرسان شریف
- ۲- زبان تخصصی برای دانشجویان رشته پلیمر

شیمی پلیمر (مهندسی پلیمریاسیون):

- ۱- کتاب مدرسان شریف
- ۲- جزوه درسی شیمی و سینتیک پلیمریاسیون تألیف فرامرز افشار طارمی
- ۳- اصول بسپارش تألیف جرج ادیان
- ۴- واکنش‌های پلیمریاسیون دکتر وحید حدادی اصل
- ۵- تکنولوژی پلیمرها دکتر وحید حدادی اصل

مدلسازی سیستم‌های پلیمری:

- ۱- کتاب مدرسان شریف
- ۲- ریاضیات مهندسی پیشرفته، اروین کرویت سیک، ترجمه عالم‌زاده
- ۳- متغیرهای مختلط، تألیف چرچیل

تکنولوژی پلیمر:

- ۱- کتاب مدرسان شریف
 - ۲- تکنولوژی جامع لاستیک تألیف هافمن
 - ۳- مقدمه‌ای بر ویسکوالاستیسیته پلیمرها ترجمه پرویز نورپناه
 - ۴- جزوه درسی مهندسی پلاستیک تألیف حسین نازک
 - ۵- Principles of composite material mechanics (Ronald Gibson)
 - ۶- جزوه درسی مهندسی الاستوم تألیف دکتر علی اصغر کتباب
 - ۷- جزوه درسی کامپوزیت، مواد، طراحی و فرایند تألیف دکتر سیدرضا غفاریان
- منابع برای مطالعه بیشتر: کامپوزیت‌های ۱، ۲ و ۳ تألیف ماسیس اکبریان

شیمی فیزیک پلیمرها، خواص فیزیکی و مکانیکی پلیمرها:

- ۱- کتاب مدرسان شریف
- ۲- شیمی فیزیک پلیمرها تألیف دکتر ناصر محمدی
- ۳- خواص مکانیکی پلیمرها و کامپوزیت‌ها تألیف لارنس
- ۴- (Nielsen) mechanical properties of polymers
- ۵- جزوه رئولوژی دکتر گوهرچی

پدیده‌های انتقال:

- ۱- کتاب مدرسان شریف
- ۲- انتقال حرارت ترجمه فیلیپ هولمن (تألیف میدلمن)
- ۳- اصول طراحی و تحلیل در انتقال جرم تألیف سعید پورمه‌دیان
- ۴- عملیات انتقال جرم تألیف رابرت اولدتریبال
- ۵- جزوه درسی رئولوژی تألیف دکتر گوهرچی

کنترل فرایندهای پلیمری:

- ۱- کتاب مدرسان شریف
- ۲- کتاب دینامیک و کنترل فرایندها با نگرش کاربردی در مهندسی شیمی، پلیمر، متالوژی تألیف مهدی رفیع‌زاده

مکانیک سیالات:

- ۱- کتاب مدرسان شریف
- ۲- مکانیک سیالات، تألیف وایت
- ۳- مکانیک سیالات، تألیف فاکس
- ۴- مکانیک سیالات، شیمز، ترجمه سیامک انتظاری