

دفترچه بودجه بندی سرفصل آزمون‌های آزمایشی موسسه ماهان
مهندسی شیمی

نام درس	سرفصل	محتوای سرفصل
زبان عمومی	۵۰ درصد اول	-Vocabulary - Units 1-7 -Grammar -Nouns (اسم‌ها) -Pronouns (ضمایر) -Parts of a sentence (صفت) -Adjective / adverb (صفت یا قید) - Vocabulary - Units 8-13 - Grammar -Verb (افعال) -Conditional sentences (جملات شرطی) -Noun clauses (شبه جمله اسمی) -Adjective clause (شبه جمله وصفی)
	۵۰ درصد دوم	- Vocabulary - Units 14-19 - Grammar - Adverb clauses (شبه جمله قیدی) - Prepositions (حرف اضافه) - Comparatives (صفت‌ها {متساوی، عالی، تفضیلی}) and superlatives - Conjunctions (کلمات ربط) - Vocabulary - Units 20-25 - Test yourself-confusables - Grammar - Parallel structure (ساختار موازی) - Word order (ترتیب کلمات) - Word forms (شکل کلمات) - Too & enough - Similar words (کلمات مشابه)

نام درس	سرفصل	محتوای سرفصل
زبان تخصصی	۵۰ درصد اول	در کلیه آزمون‌ها از کل مباحث زبان تخصصی سؤال مطرح خواهد شد.
		در کلیه آزمون‌ها از کل مباحث زبان تخصصی سؤال مطرح خواهد شد.
	۵۰ درصد دوم	در کلیه آزمون‌ها از کل مباحث زبان تخصصی سؤال مطرح خواهد شد.
		در کلیه آزمون‌ها از کل مباحث زبان تخصصی سؤال مطرح خواهد شد.

نام درس	سرفصل	محتوای سرفصل
انتقال حرارت ۱ و ۲	۵۰ درصد اول	هدایت حرارتی شامل: قانون هدایتی فوری، مقاومت‌های هدایتی و ضریب هدایت حرارتی، هدایت یک بعدی، معادله نفوذ حرارتی، دیواره‌های با تولید حرارت داخلی، هدایت در سیستم‌های شعاعی، شعاع بحرانی، سطوح گسترش یافته (پره‌ها)، عایق‌های حرارتی، مقاومت تماس هدایت در سیستم‌های دو و سه بعدی، حل معادله هدایت چند بعدی به روش‌های تحلیلی، ترسیمی و عددی، معادلات گره‌ای اثرات ترم ویسکوزیته و سیستم‌های ناپایدار و عدد بیوت، و انتقال حرارت جابه‌جایی: تعاریف، لایه مرزی سرعتی و لایه مرزی حرارتی، انتقال حرارت جابه‌جایی روی صفحه تخت، تشابه چیلتون، کالبرن (Chilton-Colburn)
	۵۰ درصد دوم	انتقال حرارت جابه‌جایی و روابط تجربی، جریان آشفته درون لوله، اثر گرمایش و سرمایش بر توزیع سرعت، عدد گراتز، حالت حدی عدد Nu در حالت q_w, T_w، ثابت، جدایش و اثر آن بر انتقال حرارت، انتقال حرارت فلز مایع، انتقال حرارت در مجموعه لوله‌ها، قطر هیدرولیکی، انتقال حرارت جابه‌جایی آزاد شامل: تعاریف، روابط کلی محاسبه Nu، عدد گراشف، در حالت q_w, T_w، ثابت، طول مشخصه برای مقاطع مختلف، عدد Nu تصحیح شده، مقایسه انتقال حرارت در صفحات تخت افقی، عمودی و شیب‌دار، انتقال حرارت از کره، روابط ساده شده برای هوا، انتقال حرارت از فضای بسته افقی و عمودی، ترکیب جابه‌جایی آزاد و اجباری، جریان‌های کمکی و مخالف، انتقال حرارتی تابشی، تعاریف، جسم سیاه، جسم خاکستری، قانون وین، ضریب شکل تشعشعی، مقاومت‌های سطحی و فضایی، تشعشع گازها، اثر گلخانه‌ای، پدیده پراکندگی، اثر تشعشع بر اندازه‌گیری دما و خطای حاصله و مبدل‌های حرارتی، روش $LMTD$، روش NTU، نمودارها و انتقال حرارت جوشش و چگالش شامل: تعاریف، چگالش فیلمی و چگالش قطره‌ای، انتقال حرارت جوشش، نمودار جوشش

نام درس	سرفصل	محتوای سرفصل
ترمودینامیک	۵۰ درصد اول	تعاریف، خواص فاز، نمودارهای فازی، نقطه بحرانی، نقطه سه‌گانه، فرآیندهای برگشت‌پذیر و عوامل برگشت‌ناپذیری، محاسبه کار برای فرآیندهای مختلف، قانون اول ترمودینامیک برای سیستم‌های بسته و سیستم‌های باز، انرژی داخلی، آنتالپی، ظرفیت‌های حرارتی، پدیده اختناق و ضریب ژول تامسون، سیکل‌های موتور حرارتی و یخچال، سیکل ایده‌آل کارنو، بازده و ضریب عملکرد آنتروپی، تغییرات آنتروپی سیستم‌های مایع و جامد، تغییرات آنتروپی گاز ایده‌آل، قانون دوم ترمودینامیک، صل افزایش آنتروپی، قانون دوم برای سیستم‌های جاری، فرآیند آدیاباتیک برگشت‌پذیر، محاسبه بازده برای پمپ، کمپرسور، توربین و شیبوره، بازگشت‌ناپذیری (Irreversibility)، گاز ایده‌آل و حقیقی، معادلات حالت، نمودار عمومی ضریب تراکم‌پذیری، دمای بویل، محاسبه دمای بویل از معادلات حالت، روابط ترمودینامیکی، معادلات ماکسول و کاربرد آن
	۵۰ درصد دوم	تعریف فوگاسیته، تعریف ضریب فوگاسیته، تغییرات فوگاسیته و ضریب فوگاسیته با دما و فشار، محاسبه فوگاسیته و ضریب فوگاسیته، محلول‌های ایده‌آل و واقعی، تعریف خاصیت مولی جزئی، محاسبه خاصیت مولی جزئی، تعریف خاصیت مولی جزئی برای فوگاسیته و ضریب فوگاسیته، قانون دالتون و آماگات، قانون لوئیس، راندال و قانون هنری تغییر خواص ترمودینامیکی در اثر اختلاط، ضریب فعالیت و محاسبه آن، انواع مدل‌های ضریب فعالیت، فعالیت و محاسبه آن، تعال سیستم‌های واقعی، سیستم‌های همراه با انحراف و آزئوتروپ، محاسبه نقطه آزئوتروپ، ضریب فراریت نسبی، نمودارهای فازی $P-x-y$ و $T-x-y$، محاسبات نقطه شبنم و حباب، محاسبات Flash، واکنش شیمیایی، ثابت تعادل، درجه پیشرفت واکنش، درجه آزادی، سیکل‌ها

نام درس	سرفصل	محتوای سرفصل
مکانیک سیالات	۵۰ درصد اول	تعاریف، قانون لزجت نیوتنی، سیال نیوتنی، کاربرد قانون لزجت نیوتن، کشش سطحی، ضریب کشسانی حجمی، فشار، دستگاه‌های اندازه‌گیری فشار، مانومترها، نیروهای ناشی از سیال ساکن روی سطوح تخت، مرکز فشار، منشور فشار، گشتاور روی دریچه‌ها محاسبه نیروهای ناشی از سیال ساکن روی سطح انحنادار، نیروی شناوری، تعادل، تعادل نسبی، حرکت صلب گونه سیالات با شتاب خطی و دورانی، حرکت سیال: تعاریف (جریان آرام، درهم، خط جریان و...)، قانون پیوستگی، سرعت متوسط، توابع پتانسیل و جریان، قانون بقای مومنتم، ضریب تصحیح مومنتم، معادله اولر و برنولی
	۵۰ درصد دوم	کاربرد معادله برنولی، توزیع تنش و سرعت در جریان آرام و درهم درون لوله، معادله هاگن، پویسله در افت فشار جریان آرام درون لوله، معادله دارسی، افت‌های فرعی، افت به واسطه اتصالات، طول معادل، بهم بستن لوله‌ها لایه مرزی، نیروی پسا (Drag)، قانون استوکس و نیوتن، سرعت حد، جدایش، نیروهای ناشی از سیال متحرک روی مقاطع مختلف، بستر سیال، تخلخل، محاسبه افت فشار در بستر، آنالیز ابعادی، تئوری باکینگهام، اعداد بدون بعد، اصول تشابهات، سیال تراکم‌پذیر، لوله‌های با سطح مقطع ثابت، شیبوره، جریان مافوق صوت، شوک (Shock)، پمپ، انواع پمپ‌ها، NPSH، به هم بستن پمپ‌ها، محاسبه توان پمپ، اندازه‌گیری جریان، اریفیس، وانتوری، لوله پیتوت

نام درس	سرفصل	محتوای سرفصل
کنترل فرآیند	۵۰ درصد اول	تبدیلات لاپلاس، عکس تبدیل لاپلاس، حل معادلات از طریق لاپلاس، ورودی‌های استاندارد در کنترل فرآیند، سیستم‌های درجه اول، پاسخ سیستم‌های درجه اول، سیستم‌های درجه اول متوالی سیستم‌های درجه دوم، پاسخ سیستم درجه دوم به ورودی‌های مختلف، اقسام کنترلرها، ساده‌سازی بلاک دیاگرام‌ها
	۵۰ درصد دوم	ارزیابی سیستم مدار بسته، افت کنترل (offset)، پایداری، مکان هندسی ریشه‌ها، پاسخ‌گذاری، کاربرد مکان هندسی ریشه‌ها، آزمون روث (Routh) پاسخ فرکانسی، دیاگرام بد، کاربرد نمودار بد، معیار زینگلر نیکولز، دیاگرام نایکویست، استفاده از نمودار نایکویست در پایداری

نام درس	سرفصل	محتوای سرفصل
انتقال جرم و عملیات واحد ۱ و ۲	۵۰ درصد اول	تعاریف، انواع فرآیندهای انتقال جرم، مکانیسم نفوذ مولکولی و توده، اثر پارامترهای مختلف بر ضرایب نفوذ گازها و مایعات، ضریب نفوذ در مخلوطها نفوذ در جز ساکن، نفوذ متقابل نفوذ همراه با واکنش شیمیایی نا همگن و همگن ، نفوذ شبه پایدار معادلات کلی جرم اعداد بدون بعد انتقال جرم جابه جایی، انتقال جرم در فیلم مایع ریزان، عدد Sh، انتقال جرم در جریان آشفته، تئوریهای فیلمی، رسوخ، تجدید سطح و ترکیب آنها، نفوذ گردابه‌ای، انتقال جریان در جریان آرام روی صفحه تخت، لایه مرزی، تشابه چیلتون و کالبرن، اصول تشابهات و شرایط استفاده از آنها انتقال جرم بین فازها (فصل مشترک)، مقاومت‌های محلی و مقاومت، سیستم‌های کنترل کننده انتقال جرم، فرآیندهای همسو، بازده مورفری، فرایندهای ناهمسو، جریان‌های متقاطع، جریان‌های متقابل، معادلات کرمسر، دستگاه‌های انتقال جرم (دستگاه‌هایی که فاز گاز پراکنده می‌شود)، مخازن مجهز به همزن، تجمع مایع و گاز، برج‌های سینی‌دار، معایب و مزایا، ابعاد و شرایط آن، جریان مایع، محاسبه قطر برج، پدیده‌های Flooding , loading، ضرایب انتقال جرم حجمی، پدیده‌های اختلاط معکوس و پراکندگی محوری، مقایسه برج‌های پر شده و سینی‌دار، جذب گاز، خواص حلال، محاسبه حلال مینیمم، ضریب جذب، HETP.
	۵۰ درصد دوم	تقطیر، انواع نمودارهای فازی، آزنوتروپ، انواع فرآیندهای تقطیر، تقطیر ناپیوسته، تقطیر آنی، تقطیر پیوسته، روش McCabe، تعداد سینی‌های مینیمم (N_{min})، نسبت برگشتی مینیمم (R_m)، نسبت برگشتی بهینه (R_{opt})، استفاده از بخار آب مستقیم، برج‌های همراه با چند خوراک، برج‌های با محصول جانبی، روش Ponchon، بار حرارتی کندانسور، نقاط تفاضل، تقطیر محلول‌های آزنوتروپی، تقطیر مولکولی، استخراج مایع، مایع، نمودارهای استخراج، خواص حلال مناسب، ضریب توزیع، ضریب انتخاب‌پذیری، استخراج تک مرحله‌ای، حلال مینیمم، استخراج چند مرحله‌ای، نقاط تفاضل، انواع دستگاه‌های استخراج تبخیر: افزایش دمای جوش، نمودار Duhring، محاسبات تبخیر، موازنه جرم و انرژی، انواع روش خوراک‌دهی، اثر عوامل مختلف بر ΔT_{net}، انواع تبخیر کننده‌ها، تراکم مجدد بخار، رطوبت‌دهی و رطوبت‌زدایی: تعاریف، انواع رطوبت، دمای آدیاباتیک اشباع، نمودار رطوبت، دمای حباب مرطوب، رابطه لوئیس، دستگاه‌های رطوبت‌دهی و رطوبت‌زدایی، خشک کردن: تعاریف، انواع محتوی رطوبت، نمودار خشک‌کن، زمان خشک کردن، محاسبه R_C، اجسام جامد متخلخل و نامتخلخل، پدیده‌های Case hardening , shrinkage، انواع خشک‌کن‌ها، جذب سطحی، انواع جذب سطحی، انواع جاذب و خواص آنها، پدیده Hysteresis، معادله فرن‌دلیچ، جذب منفی، جذب تک مرحله‌ای، جذب چند مرحله‌ای، تعویض یونی استخراج جامد از جامد (Leaching)، خواص حلال، انواع Leaching، Leaching تعادلی، کریستالیزاسیون، تعاریف، انواع روش‌های ایجاد حالت فوق اشباعی، مراحل تشکیل و رشد کریستال، انواع دستگاه‌های کریستالیزاسیون، فیلتراسیون، انواع فیلترها، نمودارهای فیلتراسیون، Cake

نام درس	سرفصل	محتوای سرفصل
طراحی راکتورهای شیمیایی	۵۰ درصد اول	سینتیک واکنش‌های متجانس، تقسیم‌بندی واکنش‌های شیمیایی، سرعت واکنش، واکنش‌های ابتدایی و غیر ابتدایی، واکنش‌های منفرد و چندگانه، ابعاد ثابت سرعت، وابستگی سرعت واکنش به دما، مکانیسم واکنش‌های چند مرحله‌ای با ذرات ناپایدار، واکنش‌های آنزیمی راکتورهای ناپیوسته (batch)، روش‌های بررسی نتایج سرعت واکنش، بررسی نتایج حاصل از اندازه‌گیری فشار کل در یک سیستم حجم ثابت، میزان تبدیل، واکنش برگشت‌ناپذیر تک مولکولی درجه اول، واکنش برگشت‌ناپذیر دو مولکولی درجه دوم، واکنش درجه صفر، واکنش برگشت‌پذیر تک مولکولی درجه اول، واکنش برگشت‌پذیر دو مولکولی درجه دوم، واکنش‌های با درجات انتقالی، واکنش‌های کاتالیستی، واکنش اتوکاتالیستی، راکتور ناپیوسته حجم متغیر، زمان اتمام واکنش، زمان نیمه عمر، روش کاهش مرابه واکنش برای تعیین درجه کلی واکنش‌های برگشت‌ناپذیر، استفاده از زمان نیمه عمر برای تعیین درجه کلی واکنش‌های برگشت‌ناپذیر، زمان پر شدن و سرعت پر شدن زمان اقامت متوسط، راکتور مخلوط شونده، راکتور لوله‌ای
	۵۰ درصد دوم	راکتور دوره‌ای، معادلات عملکرد راکتور دوره‌ای، نسبت جریان برگشتی بهینه، واکنش‌های چندگانه، واکنش‌های موازی در راکتور ناپیوسته، لوله‌ای، مخلوط شونده، واکنش‌های سری در راکتور ناپیوسته، لوله‌ای، مخلوط شونده، واکنش‌های سری موازی در راکتور ناپیوسته، لوله‌ای، مخلوط شونده، معادله کمی توزیع محصولات و اندازه راکتور به هم بستن راکتورهای مخلوط شونده (سری)، معادله مشخصه راکتورهای لوله‌ای (سری و موازی)، انتخاب بهترین چیدمان راکتور برای انجام یک واکنش، اثر دما و فشار در واکنش‌های شیمیایی، اثرات دمایی در سیستم‌های با دمای متغیر، انتخاب مسیر دمای مناسب در واکنش‌های مختلف، انتخاب راکتور مناسب

نام درس	سرفصل	محتوای سرفصل
ریاضیات (کاربردی، عددی)	۵۰ درصد اوّل	مدلسازی سیستم‌های کارترین، استوانه‌ای و کروی، حل معادلات دیفرانسیل معمولی (ODE) شامل: تعاریف اولیه، معادلات تفکیک‌پذیر، معادلات دیفرانسیل همگن، معادلات دیفرانسیل کامل، فاکتور انتگرال، معادلات دیفرانسیل خطی مرتبه اوّل، معادله برنولی، معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم خطی با ضرایب ثابت، معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم خطی با ضرایب متغیر (معادله اولر)، روش‌های تعیین جواب خصوصی در معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم خطی، سری فوریه حل معادلات دیفرانسیل با استفاده از سری توانی، نقاط عادی و منفرد، روش فروبنیوس، معادله بسل معمولی و اصلاح شده، معادله لژاندار، توابع گاما و خطا، حل معادلات PDE با روش جداسازی متغیرها، حل معادلات سهموی $\left(\frac{\partial^2 T}{\partial x^2} = \frac{1}{\alpha} \frac{\partial T}{\partial t} \right)$ با روش جداسازی متغیرها، جواب پایدار معادلات PED
	۵۰ درصد دوم	حل معادلات PED به روش جداسازی متغیرها در سیستم‌های استوانه‌ای و کروی، حل معادلات بیضوی $\left(\frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial y^2} = 0 \right)$ با روش جداسازی متغیرها، روش برهم نهی، جمع آثار (super position)، روش ترکیب متغیرها برای حل معادلات سهموی، ریشه‌یابی (حل معادلات $f(x) = 0$ با روش‌های تکرار ساده، نیوتن - رافسون، روش وتر و ...)، درون‌یابی (روش نیوتن - گریگوری، ...) انتگرال عددی، انتگرال دوگانه عددی، مشتق عددی، حل عددی معادلات IVP با روش‌های (اولر، اولر اصلاح شده، رانگ - کاتا و ...) حل عددی معادلات BVP با روش تفاضل محدود و shooting، حل معادلات بیضوی با روش تفاضل محدود، حل معادلات سهموی با روش Explicit و Implicit، پایداری روش‌های صریح و غیر صریح، تبدیل لاپلاس، استفاده از روش‌های مختلف نظیر گوس سایدل در حل دستگاه‌های معادلات (ماتریس‌ها)