

موسسه آموزش عالی آزاد



www.mahan.ac.ir

دکتر، کارشناس ارشد

دفترچه بودجه بندی سرفصل آزمون های آزمایشی

مهندسی شیمی

رشته مهندسی شیمی

مواد امتحانی و جدول ضرایب به ترتیب دروس در هر گرایش (از راست به چپ)								مهندسی شیمی
۱- زبان عمومی و تخصصی، ۲- انتقال حرارت (۱ و ۲)، ۳- ترمودینامیک، ۴- مکانیک سیالات، ۵- کنترل فرآیند، ۶- انتقال جرم و عملیات واحد (۱ و ۲)، ۷- طرح راکتورهای شیمیایی، ۸- ریاضیات (کاربردی، عددی).								
۱	۳	۳	۲	۱	۴	۲	۳	

نام درس	سرفصل	محتوای سرفصل
زبان عمومی	۲۵ درصد اول	- Vocabulary - Units 1-7 - Grammar - Nouns (اسم‌ها) - Pronouns (ضمایر) - Parts of a sentence (اجزای جمله) - Adjective / adverb (صفت یا قید)
	۲۵ درصد دوم	- Vocabulary - Units 8-13 - Grammar - Verbs (افعال) - Conditional sentences (جملات شرطی) - Noun clauses (شبه جمله اسمی) - Adjective clause (شبه جمله وصفی)
	۲۵ درصد سوم	- Vocabulary - Units 14-19 - Grammar - Adverb clauses (شبه جمله قیدی) - Prepositions (حرف اضافه) - Comparatives and superlatives (صفات {متساوی، عالی، تفضیلی}) - Conjunctions (کلمات ربط)
	۲۵ درصد چهارم	- 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)

رشته مهندسی شیمی

نام درس	سرفصل	محتوای سرفصل
زبان تخصصی	۲۵ درصد اول	در کلیه آزمون‌ها از کل مباحث زبان تخصصی سؤال مطرح خواهد شد.
	۲۵ درصد دوم	در کلیه آزمون‌ها از کل مباحث زبان تخصصی سؤال مطرح خواهد شد.
	۲۵ درصد سوم	در کلیه آزمون‌ها از کل مباحث زبان تخصصی سؤال مطرح خواهد شد.
	۲۵ درصد چهارم	در کلیه آزمون‌ها از کل مباحث زبان تخصصی سؤال مطرح خواهد شد.

نام درس	سرفصل	محتوای سرفصل
انتقال حرارت ۱ و ۲	۲۵ 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
	۲۵ درصد دوم	هدایت در سیستم‌های چند بعدی، حل معادله هدایت چند بعدی به روش‌های تحلیلی، ترسیمی و عددی، معادلات گره‌ای (Nodal Equations)، سیستم‌های ناپایدار و عدد بیوت، انتقال حرارت جابجایی: تعاریف، لایه مرزی سرعتی و لایه مرزی حرارتی، انتقال حرارت جابجایی روی صفحه تخت، تشابه چیلتون، کالبرن (Chilton-Colburn)، دمای پیاله اختلاط
	۲۵ درصد سوم	انتقال حرارت جابجایی 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 جابجایی 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 جابجایی آزاد و اجباری، جریان‌های کمکی و مخالف، انتقال حرارت جوشش و چگالش شامل: تعاریف، چگالش فیلمی و چگالش قطره‌ای، انتقال حرارت جوشش، نمودار جوشش
	۲۵ درصد چهارم	مبدل‌های حرارتی، روش $LMTD$ ، روش NTU ، مبدل‌های حرارتی فشرده، انتقال حرارتی تابشی، تعاریف، جسم سیاه، جسم خاکستری، قانون جابجایی ویلهلم وین، ضریب شکل تشعشعی، مقاومت‌های سطحی و فضایی، تشعشع گازها، اثر گلخانه‌ای، پدیده پراکندگی، اثر تشعشع بر اندازه‌گیری دما و خطای حاصله

رشته مهندسی شیمی

نام درس	سرفصل	محتوای سرفصل
ترمودینامیک	۲۵ درصد اول	تعاریف، خواص فاز، نمودارهای فاز، نقطه بحرانی، نقطه سه گانه، فرایندهای برگشت پذیر و عوامل برگشت ناپذیری، محاسبه کار برای فرایندهای مختلف، قانون اول ترمودینامیک برای سیستم های بسته و سیستم های باز، انرژی داخلی، آنتالپی، ظرفیت های حرارتی، پدیده اختناق و ضریب ژول تامسون، سیکل های موتور حرارتی و یخچال، سیکل ایده آل کارنو، بازده و ضریب عملکرد
	۲۵ درصد دوم	آنتروپی، تغییرات آنتروپی سیستم های مایع و جامد، تغییرات آنتروپی گاز ایده آل، قانون دوم ترمودینامیک، اصل افزایش آنتروپی، قانون دوم برای سیستم های جاری، فرایند آدیاباتیک برگشت پذیر، محاسبه بازده برای پمپ، کمپرسور، توربین و شیبوره، بازگشت ناپذیری (Irreversibility)، گاز ایده آل و حقیقی، معادلات حالت، نمودار عمومی ضریب تراکم پذیری، دمای بویل، محاسبه دمای بویل از معادلات حالت، روابط ترمودینامیکی، معادلات ماکسول و کاربرد آن
	۲۵ درصد سوم	تعریف فوگاسیته، تعریف ضریب فوگاسیته، تغییرات فوگاسیته و ضریب فوگاسیته با دما و فشار، محاسبه فوگاسیته و ضریب فوگاسیته، محلول های ایده آل و واقعی، تعریف خاصیت مولی جزئی، محاسبه خاصیت مولی جزئی، تعریف خاصیت مولی جزئی برای فوگاسیته و ضریب فوگاسیته، قانون دالتون و آمالگات، قانون لوئیس، راندال و قانون هنری
	۲۵ درصد چهارم	تغییر خواص ترمودینامیکی در اثر اختلاط، ضریب فعالیت و محاسبه آن، انواع مدل های ضریب فعالیت، فعالیت و محاسبه آن، تعادل سیستم های واقعی، سیستم های همراه با انحراف و آزنوتروپ، محاسبه نقطه آزنوتروپ، ضریب فراریت نسبی، نمودارهای فاز $T-x-y$ و $P-x-y$ ، محاسبات نقطه شبنم و حباب، محاسبات Flash، واکنش شیمیایی، ثابت تعادل، درجه پیشرفت واکنش، درجه آزادی، سیکل ها

نام درس	سرفصل	محتوای سرفصل
مکانیک سیالات	۲۵ درصد اول	تعاریف، قانون لزجت نیوتنی، سیال نیوتنی، کاربرد قانون لزجت نیوتن، کششی سطحی، ضریب کشسانی حجمی، فشار، دستگاه های اندازه گیری فشار، مانومترها، نیروهای ناشی از سیال ساکن روی سطوح تخت، مرکز فشار، منشور فشار، گشتاور روی دریچه ها
	۲۵ درصد دوم	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 مومنوم، ضریب تصحیح مومنوم، معادله اولر و برنولی
	۲۵ درصد سوم	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، افت های فرعی، افت به واسطه اتصالات، طول معادل، بهم بستن لوله ها
	۲۵ درصد چهارم	لایه مرزی، نیروی پسا (Drag)، قانون استوکس و نیوتن، سرعت حد، جدایش، نیروهای ناشی از سیال متحرک روی مقاطع مختلف، بسترسیال، تخلخل، محاسبه افت فشار در بستر، آنالیز ابعادی، تئوری باکینگهام، اعداد بدون بعد، اصول تشابهات، سیال تراکم پذیر، لوله های با سطح مقطع ثابت، شیبوره، جریان مافوق صوت، شوک (Shock)، پمپ، انواع پمپ ها، NPSH، به هم بستن پمپ ها، محاسبه توان پمپ، انتخاب پمپ، اندازه گیری جریان، اریفیس، وانتوری، لوله پیتوت

رشته مهندسی شیمی

نام درس	سرفصل	محتوای سرفصل
کنترل فرآیند	۲۵ درصد اول	تبدیلات لاپلاس، عکس تبدیل لاپلاس، حل معادلات از طریق لاپلاس، ورودی‌های استاندارد در کنترل فرایند، سیستم های درجه اول، پاسخ سیستم‌های درجه اول، سیستم‌های درجه اول متوالی
	۲۵ درصد دوم	سیستم‌های درجه دوم، پاسخ سیستم درجه دوم به ورودی‌های مختلف، اقسام کنترلرها، ساده‌سازی بلاک دیاگرام‌ها
	۲۵ درصد سوم	ارزیابی سیستم مدار بسته، افست کنترل (offset)، پایداری، مکان هندسی ریشه‌ها، پاسخ‌گذاری، کاربرد مکان هندسی ریشه‌ها، آزمون روث (Routh)
	۲۵ درصد چهارم	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	۲۵ درصد اول	تعاریف، انواع فرآیندهای انتقال جرم، نفوذ، انواع فرآیندهای نفوذ، نفوذ مولکولی و توده، نفوذ EMCD نفوذ در فیلم ساکن، نفوذ همراه با واکنش شیمیایی، اثر پارامترهای مختلف بر ضرایب نفوذ گازها و مایعات، ضریب نفوذ در مخلوط‌ها، اعداد بدون بعد Sc, Pr، معادله نفوذ، ضرایب انتقال جرم، 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
	۲۵ درصد دوم	انتقال جرم بین فازها (فصل مشترک)، مقاومت‌های محلی و مقاومت، سیستم‌های کنترل‌کننده انتقال جرم، فرآیندهای همسو، بازده مورفری، فرآیندهای 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، برج‌های جذب غیرهمدم

رشته مهندسی شیمی

نام درس	سرفصل	محتوای سرفصل
انتقال جرم و عملیات واحد ۱ و ۲	۲۵ درصد سوم	تقطیر، انواع نمودارهای فاز، آزنوتروپ، انواع فرآیندهای تقطیر، تقطیر ناپیوسته، تقطیر آنی، تقطیر پیوسته، روش McCabe، تعداد سینی‌های مینیم (N_{min})، نسبت برگشتی مینیم (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 مینیم، استخراج چند مرحله‌ای، نقاط تفاضل، انواع دستگاه‌های استخراج
	۲۵ درصد چهارم	تبخیر: افزایش دمای جوش، نمودار Duhring، محاسبات تبخیر، موازنه جرم و انرژی، انواع روش خوراک‌دهی، اثر عوامل مختلف بر ΔT_{net} ، انواع تبخیرکننده‌ها، 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 shrinkage، Case hardening، 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، تعادلی، کریستالیزاسیون، تعاریف، انواع روش‌های ایجاد حالت فوق اشباعی، مراحل تشکیل و رشد کریستال، انواع دستگاه‌های کریستالیزاسیون، فیلتراسیون، انواع فیلترها، نمودارهای فیلتراسیون، Cake و انواع آن

نام درس	سرفصل	محتوای سرفصل
طرح راکتورهای شیمیایی	۲۵ درصد اول	سینتیک واکنش‌های متجانس، تقسیم بندی واکنشهای شیمیایی، سرعت واکنش، واکنشهای ابتدایی و غیرابتدایی، واکنشهای منفرد و چندگانه، ابعاد ثابت سرعت، وابستگی سرعت واکنش به دما، مکانیسم واکنشهای چندمرحله‌ای با ذرات ناپایدار، واکنش‌های آنزیمی
	۲۵ درصد دوم	راکتورهای ناپیوسته (batch)، روش‌های بررسی نتایج سرعت واکنش، بررسی نتایج حاصل از اندازه‌گیری فشارکل در یک سیستم حجم ثابت، میزان تبدیل، واکنش برگشت‌ناپذیر تک‌مولکولی درجه اول، واکنش برگشت‌ناپذیر دومولکولی درجه دوم، واکنش درجه صفر، واکنش برگشت‌پذیر تک‌مولکولی درجه اول، واکنش برگشت‌پذیر دومولکولی درجه دوم، واکنش‌های با درجات انتقالی، واکنش‌های کاتالیستی، واکنش اتوکاتالیستی، راکتور ناپیوسته حجم متغیر، زمان اتمام واکنش، زمان نیمه عمر، روش کاهش مرتبه واکنش برای تعیین درجه کلی واکنش‌های برگشت‌ناپذیر، استفاده از زمان نیمه عمر برای تعیین درجه کلی واکنش‌های برگشت‌ناپذیر، زمان پرشدن و سرعت پرشدن - زمان اقامت متوسط، راکتور مخلوط‌شونده، راکتور لوله‌ای

رشته مهندسی شیمی

راکتور دوره‌ای، معادلات عملکرد راکتور دوره‌ای، نسبت جریان برگشتی بهینه، واکنشهای چندگانه، واکنش‌های موازی در راکتور ناپیوسته، لوله ای، مخلوط‌شونده، واکنش‌های سری در راکتور ناپیوسته، لوله ای، مخلوط‌شونده، واکنش‌های سری- موازی در راکتور ناپیوسته، لوله ای، مخلوط‌شونده، مطالعه کمی توزیع محصولات و اندازه راکتور	۲۵ درصد سوم	
بهم بستن راکتورهای مخلوط‌شونده (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	۲۵ درصد چهارم	

نام درس	سرفصل	محتوای سرفصل
ریاضیات (کاربردی، عددی)	۲۵ درصد اول	مدلسازی سیستم‌های کارتزین، 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 اول، 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 فوری
	۲۵ درصد دوم	حل معادلات دیفرانسیل با استفاده از سری توانی، نقاط عادی و منفرد، روش فروبنیوس، معادله بسل معمولی و اصلاح شده، معادله لژاندر، 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 PDE
	۲۵ درصد سوم	حل معادلات PDE 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، ...)
	۲۵ درصد چهارم	انتگرال عددی، انتگرال دو گانه 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 غیرصریح، تبدیل لاپلاس، استفاده از روش‌های مختلف نظیر گوس سایدل در حل دستگاه‌های معادلات (ماتریس‌ها)