جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

شورای عالی برنامه ریزی آموزشی

برنامه درسی رشته

مهندسی شیمی

Chemical Engineering

مقطع کارشناسی ارشد ناپیوسته

گرایش

Gas processing and transmission	**فرآوری و انتقال گاز**

گروه فنی و مهندسی

پیشنهادی دانشگاه شیراز

باسمه تعالی

نام رشته: مهندسی شیمی

عنوان گرایش : فرآوری و انتقال گاز

گروه تحصیلی: فنی و مهندسی

دوره تحصیلی: کارشناسی ارشد ناپیوسته

زیرگروه تحصیلی: مهندسی شیمی

نوع مصوبه: بازنگری

پیشنهادی: دانشگاه شیراز

تاریخ تصویب: ۱۴۰۲/۰۵/۱۳

برنامه درسی بازنگری شده دوره کارشناسی ارشد ناپیوسته رشته مهندسی شیمی گرایش فرآوری و انتقال گاز، در جلسه شماره ۱۷۳ تاریخ ۱۴۰۲/۰۵/۱۳ کمیسیون برنامه ریزی درسی، محتوا و سرفصل رشته‌های تحصیلی به شرح زیر تصویب شد:

ماده یک- این برنامه درسی برای دانشجویانی که پس از تصویب این برنامه درسی در دانشگاه‌ها و موسسات آموزش عالی پذیرفته می‌شوند، قابل اجرا است.

ماده دو- این برنامه درسی، براساس برنامه درسی رشته مهندسی شیمی گرایش فرآوری و انتقال گاز مصوب جلسه ۱۶۰ تاریخ ۱۴۰۰/۰۷/۱۱ کمیسیون برنامه ریزی آموزشی بازنگری شده است.

ماده سه- این برنامه درسی در سه فصل: مشخصات کلی، جدول‌های واحدهای درسی و سرفصل دروس تنظیم شده است و برای اجرا در دانشگاه‌ها و موسسات آموزش عالی پس از اخذ مجوز پذیرش دانشجو از شورای گسترش آموزش عالی و سایر ضوابط و مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، ابلاغ می‌شود.

ماده چهار- این برنامه درسی از شروع سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ به مدت ۵ سال قابل اجرا است و پس از آن، در صورت تشخیص کارگروه تخصصی مربوطه، نیاز به بازنگری دارد.

دکتر رضا نقی‌زاده
مدیر کل دفتر برنامه ریزی آموزش عالی
و دبیر کمیسیون

دکتر قاسم عموعابدینی
معاون آموزشی و رئیس کمیسیون

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه ریزی و آموزشی

معاونت آموزشی و تحصیلات تکمیلی

شورای برنامه‌ریزی درسی

برنامه درسی

دوره: کارشناسی ارشد

رشته: مهندسی شیمی

گرایش: فرآوری و انتقال گاز

مصوب جلسه مورخ ۱۴۰۱/۰۹/۰۶ شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه

این برنامه بر اساس آئین نامه شماره ۲۱/۲۳۸۰۶ وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و تفویض اختیارات برنامه ریزی درسی به دانشگاه‌های دارای هیأت ممیزه توسط اعضای هیأت علمی دانشکده مهندسی شیمی، نفت و گاز بازنگری شده و در جلسه مورخ۱۴۰۱/۰۹/۰۶شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه به تصویب رسیده است.

فصل اول:

مشخصات کلی

تعریف رشته:

این گرایش از رشته مهندسی شیمی، به بررسی روش‌های صحیح و نوین در بحث فراوری و انتقال گاز می پردازد. از جمله مباحث این رشته می توان به مطالعه مدلسازی خطوط انتقال گاز و همچنین مدلسازی مخازن گازی با استفاده از مفاهیم ترمودینامیکی مانند تعادلات فازی، استفاده از معادلات حالت در شرایط مختلف، مطالعه رفتار سیستم های خالص و ناخالص اشاره کرد. از کاربردهای این رشته می توان به طراحی و انجام فعالیت های مورد نیاز در زمینه های مرتبط با فراوری و انتقال گاز (مانند طراحی های جدید و بهسازی طرح های پالایشگاه های گاز)، طراحی و اصلاح سیستم های انتقال و شبکه توزیع گاز و همچنین بیهنه سازی شرایط برداشت از مخازن گازی، اشاره نمود.

هدف رشته:

هدف از ایجاد دوره کارشناسی ارشد مهندسی شیمی گرایش فراوری و انتقال گاز، تربیت کارشناسان ارشد آزموده برای طراحی و همچنین بهسازی فرایندهای مرتبط با فراوری و انتقال گاز می باشد. دانشجویان این رشته گرایش، با فراگیری مباحث پیشرفته در بحث فراوری و انتقال گاز و با انجام فعالیت های آموزشی و پژوهشی در یکی از موضوعات مرتبط با این گرایش که برنامه درسی آموزشی و پژوهشی آن تعریف شده است و ایجاد ارتباط با پالایشگاه های گاز و دیگر نهاد های مرتبط، پاسخگوی نیازهای صنایع مختلف کشور خواهند بود.

ضرورت و اهمیت رشته:

با توجه به وجود مخازن گازی متعدد در کشور جمهوری اسلامی ایران و نیاز دیگر صنایع به ذخایر گازی کشور و همچنین تامین درامدهای ارزی برای کشور با استفاده از صادرات گاز به دیگر کشورها و از طرف دیگر، با توجه به ارتباط مستقیم این رشته با بحث تامین انرژی در تمام ابعاد صنعتی و خانگی، موضوع فراوری و انتقال گاز، دارای اهمیت بسیار بالایی است. بنابراین، در دنیای امروز، نقش استفاده از روش های نوین در امر فراوری و انتقال گاز در طراحی فرایندهای جدید، بهسازی و بالابردن راندمان فرایندهای موجود و همچنین بهینه سازی شرایط برداشت از مخازن گازی، در تمام بخش های جامعه، نمایان‌تر شده است. بر اساس ارتباط گسترده استفاده صحیح از مخازن گازی و نحوه درست انتقال و فراوری گازهای استخراج شده با تحولات اقتصادی، اجتماعی و فنی کشور جمهوری اسلامی ایران، تربیت متخصصین مورد نیاز در این زمینه کاملا محسوس است و هدف اصلی از این دوره، آموزش تخصصی به فراگیران به منظور تربیت کارشناسانی آزموده در زمینه فراوری و انتقال گاز با محوریت بهینه سازی شرایط استخراج از مخازن گازی، طراحی و بهسازی فرایندهای مرتبط با رشته و همچنین ارائه روش های بهینه در بحث انتقال گاز می باشد.

نقش، توانایی و شایستگی دانش آموختگان:

دانش آموختگان این دوره با فراگیری مباحث این رشته گرایش، از جمله مفاهیم مربوط به نحوه صحیح و بهینه بهره برداری، فرآوری و انتقال گاز و همچنین نحوه صحیح محاسبات مربوط به جریانات دوفازی

Curriculum Development Center
شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه شیراز
Shiraz University

در لوله ها و شناخت تاثیر شرایط سیستم از جمله دما و فشار بر عملیات فرآوی و انتقال گاز و آشنایی با واحدهای مختلف برای فرآوری و انتقال گاز، تحقیقات پژوهشی نوین خود را انجام داده و طرح‌های علمی و کاربردی در این زمینه را در اختیار جامعه قرار دهند.

با توجه به ماهیت این رشته و اهمیت استفاده از برنامه های کاربردی و تخصصی این رشته در زمینه مدیریت و بهینه سازی فرایندهای مربوط به فرآوری و انتقال گاز، دانش آموختگان این دوره، علاوه بر آموزش های نظری، در خلال دروس ارائه شده، با برنامه های کاربردی این رشته نیز آشنا شده و با کسب مهارت های مورد نیاز و ایجاد ارتباط با نهادهای مختلف مانند وزارت نفت، شرکت ملی گاز ایران، شرکت ملی صنایع پتروشیمی و وزارت نیرو، پروژه های تحقیقاتی و نوین خود را انجام دهند.

بر اساس توانمندی های مهارتی و دانشی کسب شده در این دوره و ارتباطات صورت گرفته با نهادهای مرتبط با این گرایش، دانش آموختگان این دوره به خوبی با صنعت در ارتباط بوده و با طراحی واحدهای فرآوری و انتقال گاز و همچنین با تعیین راهبری بهینه واحد های فرآوری و انتقال گاز، می توانند خود را متعهد به حل مشکلات جامعه در زمینه های مختلف فرآوری و انتقال گاز نمایند.

طول دوره و شکل نظام:

طول دوره کارشناسی ارشد مهندسی شیمی-فراوری و انتقال گاز مطابق با آخرین مصوبات و بر اساس آئین نامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد مصوب شورای عالی برنامه ریزی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری دو سال می باشد.

تعداد و نوع واحدها درسی:

تعداد واحدهای درسی دوره کارشناسی ارشد مهندسی شیمی گرایش فراوری و انتقال گاز **۳۰ واحد** است که شامل **۱۱ واحد** دروس تخصصی، **۹ تا ۱۲ واحد** انتخابی، **صفر تا سه** واحد اختیاری و **۷ واحد** پایان نامه می‌باشد (در صورتی که دانشجو یک درس اختیاری انتخاب نماید، مجموع واحدهای دروس گذرانده انتخابی باید ۹ واحد آموزشی باشد.).

شرایط و ضوابط ورود به دوره:

شرایط و ضوابط عمومی و اختصاصی ورود به این دوره، هر ساله توسط دانشگاه، به اطلاع عموم خواهد رسید.

فصل دوم:

واحدهای درسی و جداول دروس

جدول ۴- دروس تخصصی

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعات			پیشنیاز/ همنیاز
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع	
۱	رفتار فازی سیالات مخازن هیدروکربنی (پی.وی.تی)	۳			۴۸			
۲	ریاضیات مهندسی پیشرفته	۳			۴۸			
۳	ترمودینامیک پیشرفته	۳			۴۸			
۴	روش تحقیق مهندسی	۲			۳۲			
جمع کل		۱۱			۱۷۶			

در بخش دروس تخصصی، دانشجو ملزم به اخذ تمام دروس جدول ۴ می باشد.

جدول ۵- دروس انتخابی

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعات			پیشنیاز/ همنیاز
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع	
۱	سیالات دوفازی پیشرفته	۳			۴۸			
۲	طراحی و شبیه سازی فرآیندهای صنعت گاز به کمک رایانه	۳			۴۸			
۳	بهره برداری، انتقال و توزیع گاز پیشرفته	۳			۴۸			
۴	عملیات فراوری گاز	۳			۴۸			
۵	هیدرات های گازی	۳			۴۸			
۶	ایمنی در فرآیندهای شیمیایی	۳			۴۸			
۷	پدیده های انتقال	۳			۴۸			
۸	مهندسی مخازن گازی	۳			۴۸			
۹	خوردگی و حفاظت از تاسیسات گاز	۳			۴۸			
۱۰	بهینه یابی	۳			۴۸			
۱۱	دینامیک گازها	۳			۴۸			
۱۲	فناوری پینچ و یکپارچه سازی حرارتی فرآیندها	۳			۴۸			

۱۳	مهندسی محیط زیست پیشرفته	۳			۴۸			
۱۴	مدیریت پروژه	۳			۴۸			
۱۵	دینامیک سیالات محاسباتی	۳			۴۸			
۱۶	تقطیر چند جزئی پیشرفته	۳			۴۸			
۱۷	تضمین جریان	۳			۴۸			
جمع کل		**۵۱**			**۸۱۶**			

در جدول ۵، عناوین دروس انتخابی و تعداد واحد هر درس در دوره کارشناسی ارشد گرایش فرآوری و انتقال گاز نشان داده شده است. لازم است تعداد ۹ تا ۱۲ واحد آموزشی از بین لیست دروس انتخابی در جدول ۵ بنا به نظر استاد راهنما، اخذ شود. همچنین، دانشجو می تواند با تایید استاد راهنما و شورای بخش مهندسی گاز، یک درس اختیاری را که همراستا با موضوع پایان نامه ایشان است، از بین دروس سایر گرایش های رشته مهندسی شیمی اخذ کند.

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه ریزی و آموزشی
Curriculum Development Council of
شورای برنامه ریزی
درسی دانشگاه شیراز
Shiraz University

فصل سوم:

سرفصل دروس

مشخصات:

عنوان درس (فارسی) : رفتار فازی سیالات مخازن هیدروکربنی (پی.وی.تی)

عنوان درس (انگلیسی) : Phase Behavior of Hydrocarbon Reservoir Fluids (P.V.T)

نوع درس: تخصصی **پیشنیاز: دارد■** **ندارد□** **عنوان پیشنیاز:**

تعداد واحد: ۳ **نوع واحد : ۳ واحد نظری**

تعداد ساعت:[۱] ۴۸

اهداف کلی درس:

هدف از این درس، آشنایی با اصول رفتار فازی هیدروکربن ها و کاربرد عملی آن ها در مهندسی مخازن و استخراج است.

توانایی و شایستگی هایی که درس پرورش می دهد:

دانشجویان می توانند با استفاده از مفاهیم این درس، خواص سیستم های شامل مواد هیدروکربنی را محاسبه و رفتار فازی مخازن هیدروکربنی را پیش‌بینی نمایند

سرفصل درس:

نظری

- مروری بر انواع و خواص سیالات مخزن
- مروری بر نحوه نمونه گیری و آزمایشات PVT سیالات مخزن
- آماده نمودن اطلاعات حاصله در آزمایشگاه جهت استفاده در محاسبات مخزن
- روش های تفکیک و دسته بندی برش های سیالات مخزن
- توصیف ترکیبات سنگین مانند C_{7+}
- محاسبه خواص فیزیکی آب سازند
- معادلات حالت (نقاط قوت و ضعف و Tuning)
- فشار همگرائی (convergence pressure)
- جداسازی بهینه نفت و گاز در جداکننده های سطح الارضی (Surface separation)
- شبیه سازی اطلاعات PVT توسط معادلات حالت
- طراحی واحدهای گاز و گاز مایع (NGL Plants)

۱ - ساعت آموزشی برای هر واحد نظری ۱۶ساعت، عملی یا آزمایشگاهی ۳۲ ساعت، کارگاهی ۴۸ ساعت، کارآموزی ۶۴ ساعت است.

- تعادل شیمیایی، پتانسیل شیمیایی، مدل های فوگاسیته و فعالیت
- محاسبات تعادل فازی، مروری بر انواع دیاگرام های فازی و فشار همگرایی
- تعیین و تخمین خواص ترکیبات و خواص سیالات هیدروکربوری
- جرم مخصوص گاز و نفت و تخمین آن ها توسط روش های ویژه و عمومی
- گرانروی گاز و نفت و تخمین آن ها توسط روش های مختلف

روش یاددهی- یادگیری:

مستقیم

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
فعالیت های کلاسی	دارد	نوشتاری: دارد	دارد
		عملکردی:	

تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

ویدیو پروژکتور، تخته وایت برد

فهرست منابع:

منابع اصلی:

- Danesh, A. (1998). *PVT and Phase Behaviour of Petroleum Reservoir Fluids*. Elsevier.
- Firoozabadi, A. (1999). *Thermodynamics of Hydrocarbon Reservoirs*. McGraw-Hill Professional.
- Standing, M. B. (1981). *Volumetric and Phase Behavior of Oil Field Hydrocarbon Systems*. (Ninth Ed.). Reinhold.
- Ahmed, T. (1990). *Hydrocarbon Phase Behavior*. Golf Publishing Company.
- Sag, B. H., & Lacey, W. N. (1949) *Volumetric and Phase Behavior of Hydrocarbons*. Gulf Publishing Company.
- Pedersen, K.S., Christensen, P.L., & Shaikh, J. A. (2014). *Phase Behavior of Petroleum Reservoir Fluids*. (Second Ed.). CRC Press.

سایر منابع اطلاعاتی (مجلات داخلی ISC و مجلات خارجی ISI و پایگاه های اینترنتی معتبر مرتبط با موضوع):

مقالات علمی چاپ شده در مجلات معتبر

مشخصات:

عنوان درس (فارسی) : ریاضیات مهندسی پیشرفته

عنوان درس (انگلیسی) : Advanced Engineering Mathematics

نوع درس: تخصصی **پیشنیاز: دارد ■** **ندارد □** **عنوان پیشنیاز:**

تعداد واحد: ۳ **نوع واحد : ۳ واحد نظری**

تعداد ساعت: ۴۸

اهداف کلی درس:

هدف از این درس، آموزش مباحث پیشرفته ریاضیات بخصوص حل معادلات دیفرانسیل غیر خطی به روش تحلیلی می باشد.

توانایی و شایستگی هایی که درس پرورش می دهد:

دانشجویان می توانند با استفاده از مفاهیم این درس، مسائل پیچیده موجود در زمینه های مختلف مهندسی شیمی را به صورت تحلیلی حل نمایند.

سرفصل درس:

نظری

- مروری بر تبدیل اپراتورها در سامانه‌های مختصات مختلف، انواع شرایط مرزی و انواع معادلات دیفرانسیل در مهندسی شیمی
- مروری بر ماتریس ها و خواص آن ها، تئوری اپراتور جهت حل دستگاه‌های معادلات دیفرانسیل
- مروری بر خواص حل معادلات خاص با ضرائب متغیر (معادلات بسل، لژاندر، لاگرانژ، هرمیت و چیبی شر) و بسط به سری های متعامد.
- حل معادلات دیفرانسیل پاره ای
- جداسازی متغیرها، تبدیل معادلات غیر همگن، تبدیل شرایط مرزی همگن، نحوه حذف ترم ها جابجایی و منبع در معادلات دیفرانسیل پاره ای، روش های تبدیل انتگرالی (تبدیل سینوسی فوریه و تبدیل کسینوسی فوریه، تبدیل محدود سینوسی و محدود کسینوسی، تبدیل لاپلاس، تبدیل هنگل)، استفاده از اصل Duhamel، مسائل بدون بعد، اصل برهمنهش(Superposition) و حل مسائل پیچیده خطی، معادلات لاپلاس در مختصات کارتزین (دوبعدی و سه بعدی)، حل معادلات لاپلاس در مختصات استوان های (دو بعدی و سه بعدی)، حل معادله لاپلاس در مختصات کروی (۲ بعدی)، معادله پواسون.
- استفاده از روش های تابع گرین (Green) جهت حل معادلات دیفرانسیل معمولی و پاره ای در مهندسی شیمی.

روش یاددهی- یادگیری:

مستقیم

Curriculum Development Council
شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه شیراز
Shiraz University

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
فعالیت های کلاسی	دارد	نوشتاری: دارد عملکردی:	دارد

تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

ویدیو پروژکتور، تخته وایت برد

فهرست منابع:

منابع اصلی:

- Farlow, S. J. (1982). *Partial Differential Equations for Scientists and Engineers*. Wiley.
- Jenson, V.G., & Jeffreys, G.V. (1972). *Mathematical Methods in Chemical Engineering*. Academic Press.
- Rice, R.G., & Do, D.D. (2012). *Applied Mathematics and Modeling for Chemical Engineers*. (Second Ed.). Wiley.
- Loney, N.W. (2015). *Applied Mathematical Methods for Chemical Engineers*. (Third Ed.). CRC Press.

سایر منابع اطلاعاتی (مجلات داخلی ISC و مجلات خارجی ISI و پایگاه های اینترنتی معتبر مرتبط با موضوع):

مقالات علمی چاپ شده در مجلات معتبر

مشخصات:

عنوان درس (فارسی) : ترمودینامیک پیشرفته

عنوان درس (انگلیسی) : Advanced Thermodynamics

نوع درس: تخصصی **پیشنیاز: دارد■** **ندارد☐** **عنوان پیشنیاز:**

تعداد واحد: ۳ **نوع واحد : ۳ واحد نظری**

تعداد ساعت: ۴۸

اهداف کلی درس:

هدف از این درس، آموزش مبانی و ترمودینامیک مولکولی و کاربرد ترمودینامیک کلاسیک و مولکولی در پیش بینی تعادلات فازی سیالات می باشد.

توانایی و شایستگی هایی که درس پرورش می دهد:

دانشجویان با استفاده از مفاهیم این درس، توانایی پیش‌بینی خواص ترمودینامیکی مواد را خواهند داشت و بر اساس خواص پیش‌بینی شده،
می توانند محاسبات مربوط به تعادل فازی سیستم‌های مختلف را انجام دهند.

سرفصل درس:

نظری

- مروری بر قوانین و فرضیه‌های ترمودینامیک کلاسیک قوانین اول، دوم و سوم ترمودینامیک، فرضیه‌های ترمودینامیک از دید کالن (Callen)
- ترمودینامیک کلاسیک تعادلات فازی: کاربرد ترمودینامیک در تعادلات فازی، سامانه های هموژنه بسته، سامانه های هموژنه باز، تعادل در سامانه های بسته ناهمگن، معادله گیبز- دوهم، قانون فاز، پتاسیل شیمیایی (Chemical Potential)، تعاریف فیوگاسیته واکتیویته.
- خواص ترمودینامیکی از داده های حجمی: خواص ترمودینامیکی با متغیرهای مستقل P ، T، فیوگاسیته یک جزء در یک مخلوط با فشارهای معمولی، فیوگاسیته یک مایع و یک جامد خالص، خواص ترمودینامیکی با متغیرهای مستقل V و T ، فیوگاسیته یک جزء در یک مخلوط با استفاده از معادلات حالت حجمی، تعادلات فازی با استفاده از خواص حجمی سیالات.
- مقدمه ای بر نیروهای اندرکنشی مولکولی و تئوری حالت های متناظر بر نیروهای اندرکنشی، توابع انرژی پتانسیل مولکولی، تابع لنارد - جونز برای مولکول های غیر قطبی، نیروهای اندرکنشی شیمیایی، تئوری مولکولی حالت های متناظر.

- فیوگاسیته مخلوط های گازی: قانون لوییس – فیوگاسیته - معادله حالت ویریال، محاسبه ضرایب ویریال از توابع انرژی پتانسیل مولکولی ضرایب ویریال از روابط تجربی حالت های متناظر، فیوگاسیته با استفاده از معادلات حالت، حلالیت جامدات و مایعات در گازهای متراکم.
- فیوگاسیته در مخلوط های مایعات (توابع مازاد): محلول ایده‌آل، روابط اساسی توابع مازاد، اکتیویته و ضرایب اکتیویته، نرمالیزه نمودن ضرایب اکتیویته محلول های دوجزئی با استفاده از توابع مازاد گیبز، کاربرد معادله گیبز- دوهم برای به دست آورده ضرایب اکتیویته، سازگاری داده های آزمایشگاهی معرفی معادلات ویلسون NRTL و UNIQUAC، توابع مازاد و امتزاج جزئی.
- تئوری های محلول ها: تئوری وان لار تئوری - Hildebrand Scatchard، محاسبه انرژی از خواص مولکولی، تئوری فلوری- هاگینز، ضرایب اکتیویته محلول مجتمع (Associated)
- حلالیت: حلالیت ایده‌آل گازها در مایعات: قانون هنری و اهمیت ترمودینامیکی آن، اثرات فشار بر حلالیت گازها، تخمین حلالیت گازها در مخلوط حلال ها، حلالیت جامدات در مایعات.
- تعادلات فازی در فشارهای بالا: رفتار فازی در فشارهای بالا، آنالیز ترمودینامیکی، محاسبه تعادلات بخار و مایع در فشارهای بالا، تعادلات مایع، مایع و گاز، گاز

روش یاددهی- یادگیری:

مستقیم

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
فعالیت های کلاسی	دارد	نوشتاری: دارد	دارد
		عملکردی:	

تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

ویدیو پروژکتور، تخته وایت برد

فهرست منابع:

منابع اصلی:

- Callen, H.B. (1985). *Thermodynamics and an Introduction to Thermostatistics*. Wiley.
- Prausnitz, J. M., Lichtenthaler, R. N., & de Azevedo E. G. (1999). *Molecular Thermodynamics of Fluid-Phase Equilibria*. (Third Ed.). Prentice Hall.

Curriculum Development Council of Shiraz University
شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه شیراز

- Lewis, G. N., Randall, M., Pitzer, K. S., & Brewer, L. (1961). *Thermodynamics*. McGraw-Hill.
- Denbigh, K. (1981). *The Principles of Chemical Equilibrium*. Cambridge University Press.
- van Ness, H. C., & Abbott, M. M. (1982). *Classical Thermodynamics of Non-Electrolyte Solutions*. McGraw-Hill.
- Danesh, A. (1998). *PVT and Phase Behaviour of Petroleum Reservoir Fluids*. Elsevier.
- Smith, J. M., Van Ness, H. C., Abbot, M. M. & Swihart, M. T. (2022). *Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics*. (Ninth Ed.). McGraw-Hill.

سایر منابع اطلاعاتی (مجلات داخلی ISC و مجلات خارجی ISI و پایگاه های اینترنتی معتبر مرتبط با موضوع):

مقالات علمی چاپ شده در مجلات معتبر

مشخصات:

عنوان درس (فارسی) : روش تحقیق مهندسی

عنوان درس (انگلیسی) : Engineering Research Methodology

نوع درس: تخصصی **پیشنیاز: دارد■** **ندارد□** **عنوان پیشنیاز:**

تعداد واحد: ۲ **نوع واحد : ۲ واحد نظری**

تعداد ساعت: ۳۲

اهداف کلی درس:

هدف از این درس آشنایی دانشجویان با روش های تعریف مساله، پژوهش در مورد مسایل مختلف و گزارش علمی نتایج است.

توانایی و شایستگی هایی که درس پرورش می دهد:

دانشجویان با استفاده از مفاهیم این درس، با روش‌های تعریف مساله، هنر حل مساله، مقاله نویسی و ارائه علمی آشنا می شوند.

سرفصل درس:

نظری

الف) بخش اول: مبانی اولیه پژوهش

- مقدمه
- منابع و داده های موجود در علوم
- تعریف مساله و هنر حل مسئله
- روش های جستجوی منابع
- روش های جمع آوری داده

ب) روش های علمی ارایه یک پژوهش

- مقدمه
- مقاله علمی
- انواع مجلات و همایش های علمی
- دسته بندی، شاخص ها و رتبه مجلات
- مراحل انتشار مقاله و اختراع
- ساختار مقاله، نگارش فارسی و انگلیسی
- نرم افزار های ارجا دهی
- سرقت علمی
- چگونه یک طرح تحقیق خوب بنویسیم
- چگونه یک رساله خوب بنویسیم
- چگونه یک مقاله علمی خوب بنویسیم
- چگونه یک ارایه خوب داشته باشیم

Curriculum Development Council
شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه شیراز
Shiraz University

روش یاددهی- یادگیری:

مستقیم

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
فعالیت های کلاسی از جمله ارائه کلاسی	دارد	نوشتاری: دارد عملکردی:	دارد

تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

ویدیو پروژکتور، تخته وایت برد

فهرست منابع:

منابع اصلی:

- Borrego, M. (2007). Conceptual Difficulties Experienced by Trained Engineers Learning Educational Research Methods. *Journal of Engineering Education*, 96(2), 91-102.
- Glasman-Deal, H. (2009). *Science Research Writing for Non-Native Speakers of English*. Imperial College Press.
- Briggs, C.L. (1986). *Learning How to Ask*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Fowler, F. (2009). *Survey Research Methods*. Thousand Oaks: Sage Publications.
- Homan, R. (1991). *The Ethics of Social Research*. Longman.
- Leydens, J. A., Moskal, B. M., & Pavelich, M. J. (2004). Qualitative Methods Used in the Assessment of Engineering Education. *Journal of Engineering Education*, 93(1), 65 - 72.
- Waller, A. (2001). *Quantitative and qualitative research methods: Bridging the gap*. American Society for Engineering Education Annual Conference and Exposition, Albuquerque, NM.
- Yin, R.K. (2003). *Case Study Research: Design and Methods*. Thousand Oaks: Sage Publications.

سایر منابع اطلاعاتی (مجلات داخلی ISC و مجلات خارجی ISI و پایگاه های اینترنتی معتبر مرتبط با موضوع):

مقالات علمی چاپ شده در مجلات معتبر

مشخصات:

عنوان درس (فارسی) : سیالات دوفازی پیشرفته

عنوان درس (انگلیسی) : Advanced Two Phase Flow

نوع درس: انتخابی **پیشنیاز: دارد■** **ندارد□** **عنوان پیشنیاز:**

تعداد واحد: ۳ **نوع واحد : ۳ واحد نظری**

تعداد ساعت: ۴۸

اهداف کلی درس:

هدف از این درس، شناخت حرکت همزمان نفت و گاز در لوله ها، طراحی خطوط انتقال دو فازی و تحلیل عملکرد خطوط لوله در انتقال سیالات دوفازی است.

توانایی و شایستگی هایی که درس پرورش می دهد:

دانشجویان در این درس با انواع جریان‌های دو فازی، رژیم‌های جریان و چگونگی محاسبه خواص این نوع جریان‌ها آشنا شده و می توانند افت فشار جریانات دوفازی را در لوله ها و در شرایط مختلف، محاسبه نمایند.

سرفصل درس:

نظری

- اساس جریان دوفازی: ۱- مقدمه، ۲- معادله عمومی انرژی، ۳- ارزیابی تلفات اصطکاکی، جریان های آرام و درهم یک فازی، ۴-تعاریف مربوط به متغیرهای جریان دو فازی، ۵-معادله گرادیان فشار جریان دوفازی، ۶-نمونه های جریان دو فازی.
- روابط مربوط به خواص سیال: ۱- مقدمه، ۲- نسبت گاز-مایع و روابط مربوطه، ۳- ضریب تراکم، ۴- حلالیت گاز طبیعی در آب، ۵- ضریب تراکم آب، ۶- چگالی و دانسیته و روابط مربوطه و اثر ناخالصی های غیر هیدروکربن ها بر آن ها، ۷- ویسکوزیته مایعات و گازها و تنش سطحی
- جریان در لوله های عمودی: ۱- مقدمه، ۲- طبقه بندی جریان های مختلف، ۳- رژیم های مختلف جریان (Flow Regimes)، ۴- معادلات مربوط به محاسبه افت فشار در جریان های مختلف، ۵- ارزیابی روش های مختلف پیش بینی افت فشار، ۶- جریان در فضای بین دو استوانه هم مرکز (Annuli)، ۷- جریان سه فازی (گاز-نفت-آب)
- جریان در لوله های افقی: ۱- روش های پیش بینی افت فشار در لوله های افقی، ۲- روابط مربوط به ماندگی مایع (Liquid hold-up)، ۳- محاسبه ضریب اصطکاک و افت فشار، ۴- پیش بینی شمای جریان (Flow Pattern)، ۵- مسائل مختلف طراحی در خطوط لوله مانند توپک رانی و ...
- افت فشار و الگوی جریان در خطوط انتقال شیب دار (عبور از پستی و بلندی ها و معادله انرژی و معادله مومنتوم)

جریان چند فازی در چوک ها و شیرآلات

Curriculum Development Council
شورای برنامه ریزی
درسی دانشگاه شیراز
Shiraz University

روش یاددهی- یادگیری:

مستقیم

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
فعالیت های کلاسی	دارد	نوشتاری: دارد	دارد
		عملکردی:	

تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

ویدیو پروژکتور، تخته وایت برد

فهرست منابع:

منابع اصلی:

- Brill, J. P., & Beggs, H. D. (1991). *Two-Phase Flow in Pipes*. (Sixth Ed.). University of Tulsa.
- Brennen, C. E. (2009). *Fundamentals of Multiphase Flow*. Cambridge University Press.
- Shoham, O. (2006). *Mechanistic Modeling of Gas-Liquid Two-phase Flow in Pipes*. Society of Petroleum Engineers.
- Hasan, A. R., & Kabir, C. S. (2002). *Fluid Flow and Heat Transfer in Wellbores*. Society of Petroleum Engineers.
- Mokhatab, S., Poe, W. A., & Speight, J. G. (2006). *Handbook of Natural Gas Transmission and Processing*. Gulf Professional Publishing.

سایر منابع اطلاعاتی (مجلات داخلی ISC و مجلات خارجی ISI و پایگاه های اینترنتی معتبر مرتبط با موضوع):

مقالات علمی چاپ شده در مجلات معتبر

مشخصات:

عنوان درس (فارسی) : طراحی و شبیه سازی فرآیندهای صنعت گاز به کمک رایانه

عنوان درس (انگلیسی) : Computer Aided Design and Simulation in Gas Industry

نوع درس: انتخابی **پیشنیاز: دارد■** **ندارد☐** **عنوان پیشنیاز:**

تعداد واحد: ۳ **نوع واحد : ۳ واحد نظری**

تعداد ساعت: ۴۸

اهداف کلی درس:

هدف از این درس، کسب مهارت در طراحی و شبیه سازی فرآیندهای صنعت گاز به کمک نرم افزارهای ارائه شده در این زمینه است.

توانایی و شایستگی هایی که درس پرورش می دهد:

دانشجویان با قابلیت شبیه سازهای صنعتی فرآیندهای گاز با کمک نرم افزار آشنا می شوند.

سرفصل درس:

نظری

- مقدمه
- شبیه‌سازی برای دست یابی به فرآیندهای جدید
- رویکردهای حل و فرموله کردن مسئله
- شبیه سازی های فرآیندهای تجاری (ASPEN PLUS)
- تخمین خواص فیزیکی و ترمودینامیک کاربردی
- شبیه‌سازی واحدهای گازی ایده‌آل و غیر ایده‌آل

(offshore Platforms, turboxpander, refrigeration units, compression, sweetening, dehydration,

hydrate and water content, dehydration towers, N GL fractionation Units, dynamic de-pressuring,

membrane, separation Units, multiphase flow reactors, …)

- شبیه‌سازی و بهینه سازی PFD
- تحلیل حساسیت
- شبیه‌سازی دینامیکی PFD

Curriculum Development Council of Shiraz University
شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه شیراز

p-f theory, dynamic simulation environment, transition from SS to dynamic, dynamic separator,

Compressor, reactor, HE and column, cascade control. Advanced features and real-world scenarios,

Case studies With gas processing Units.

- انتقال گاز

Pipesys environment, maximum flow rate, energy Optimization, insulation and hydrate, Optimum

Pipeline, gas gathering system, gas condensate.

- Tutorials and training sets

روش یاددهی- یادگیری:

مستقیم

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
فعالیت های کلاسی	دارد	نوشتاری: دارد	دارد
		عملکردی:	

تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

ویدیو پروژکتور، تخته وایت برد

فهرست منابع:

منابع اصلی:

- Seider, E. D., Seader, J. D., Lewin, D. R., & Widagdo, S. (2017). *Product and Process Design Principles: Synthesis*. Analysis and Design. (Fourth Ed.). Wiley.
- Smith, R. (2016). *Chemical Process Design and Integration*. (Second Ed.). Wiley.

سایر منابع اطلاعاتی (مجلات داخلی ISC و مجلات خارجی ISI و پایگاه های اینترنتی معتبر مرتبط با موضوع):

مقالات علمی چاپ شده در مجلات معتبر

مشخصات:

عنوان درس (فارسی) : بهره برداری، انتقال و توزیع گاز پیشرفته

عنوان درس (انگلیسی) : Advanced Gas Production, Transmission and Distribution

نوع درس: انتخابی **پیشنیاز: دارد■** **ندارد☐** **عنوان پیشنیاز:**

تعداد واحد: ۳ **نوع واحد : ۳ واحد نظری**

تعداد ساعت: ۴۸

اهداف کلی درس:

هدف از این درس، آشنایی با اصول بهره برداری، روش های انتقال گاز و بهینه سازی شبکه توزیع گاز است.

توانایی و شایستگی هایی که درس پرورش می دهد:

دانشجویان با کمک مفاهیم این درس، با طراحی، مدلسازی و شبیه سازی شبکه های انتقال و توزیع گاز طبیعی و روش‌های بهره برداری آشنا می شوند.

سرفصل درس:

نظری

- آمار تولید و مصرف گاز در ایران و جهان
- نگرشی به صنعت گاز از تولید تا مصرف-رفتار فازی گاز طبیعی-مشخصات مخازن گازی- جایگاه گاز در جهان به عنوان منبع انرژی-وضعیت کنونی و پیش بینی آینده مصرف گاز در کشور و جهان-اقتصاد گاز (قیمت گاز در جهان، بررسی اقتصادی تبدیل گاز به اشکال مختلف)
- جداسازی مایع از گاز و تجهیزات مربوطه
- آشنایی با اصول جداسازی مایعات از گازها-روش های مختلف جداسازی- آشنایی با تجهیرات اصلی در جداسازها-آشنایی با جداسازی سه فازی-بیان اصول طراحی جداسازی سه فازی و معادلات مربوطه-آشنایی با لخته گیرها-معرفی انواع لخته گیرها-بیان اصول طراحی لخته گیرها-انواع رطوبت گیرها
- محاسبات مربوط به انتقال گاز در لوله ها: مقدمه ای بر اصول مهم و اولیه شامل انتقال گاز، پیدا کردن معادله کلی انتقال گاز در لوله ها، طبقه بندی و معرفی معادلات مختلف، محاسبات افت فشار در لوله ها، مقایسه بین معادلات موجود در زمینه انتقال گاز، لوله های انتقال گاز سری و موازی (Looping) تست های قبل از راه اندازی، نشت یابی (Leak Detection) توزیع دما در خطوط انتقال گاز، نکات محیط زیستی، ایستگاه های تقویت فشار، پیدا کردن قطر بهینه در لوله های انتقال، مشکلات عملیاتی ناشی از انتقال گاز (تشکیل هیدرات، افت فشار، خوردگی)، انواع روش های حفاظت خط لوله در برابر خوردگی، اصول طراحی دینامیک خطوط لوله انتقال
- طراحی شبکه های توزیع: طبقه بندی مصارف گاز در بخش های صنعتی، تجاری و خانگی، پیدا کردن میزان مصرف گاز جهت طراحی شبکه های توزیع، اصول طراحی شبکه های توزیع گاز (تعیین مسیر، حریم ها و نکات ایمنی)، طراحی به وسیله رایانه و پیدا کردن شرایط بهینه توزیع، طراحی عددی شبکه توزیع، معرفی روش هاردی کراس، استفاده از نرم افزارهای موجود در زمینه توزیع گاز

Curriculum Development Council of Shiraz University
شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه شیراز

روش یاددهی- یادگیری:

مستقیم

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
فعالیت های کلاسی	دارد	نوشتاری: دارد	دارد
		عملکردی:	

تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

ویدیو پروژکتور، تخته وایت برد

فهرست منابع:

منابع اصلی:

- Wang, X., & Economides, M. (2010). *Advanced Natural Gas Engineering*. Elsevier.
- Kumar, S. (1987). *Gas Production Engineering*. Gulf Publishing Company.
- Mohitpour, M., Golshan, H., & Murray, A. (2007). *Pipeline Design & Construction: A Practical Approach*. (Third Ed.). ASME Press.
- Mokhatab, S., Poe, W. A., & Speight, J. G. (2018). *Handbook of Natural Gas Transmission and Processing*. (Fourth Ed.). Gulf Professional Publishing.
- Wilson, G. G., Forwalter, J., & Ellington, R. T. (1990). *Gas Distribution (IGT Home Study Course)*. Institute of Gas Technology.

سایر منابع اطلاعاتی (مجلات داخلی ISC و مجلات خارجی ISI و پایگاه های اینترنتی معتبر مرتبط با موضوع):

مقالات علمی چاپ شده در مجلات معتبر

مشخصات:

عنوان درس (فارسی) : عملیات فرآوری گاز

عنوان درس (انگلیسی) : Gas Processing

نوع درس: انتخابی **پیشنیاز: دارد■** **ندارد☐** **عنوان پیشنیاز:**

تعداد واحد: ۳ **نوع واحد : ۳ واحد نظری**

تعداد ساعت: ۴۸

اهداف کلی درس:

هدف از این درس، آشنایی با روش های پیشرفته جداسازی گاز-مایع، فرآوری گاز طبیعی و تولید انواع محصولات از گاز طبیعی می باشد.

توانایی و شایستگی هایی که درس پرورش می دهد:

دانشجویان با کمک مفاهیم این درس، با فرآیندهای موجود و نوین فرآورش گاز طبیعی در ایران و جهان آشنا شده و آمادگی طراحی فرآیندهای مربوط به فرآوری گاز را کسب خواهند کرد.

سرفصل درس:

نظری

- مقدمه ای بر اهمیت و آمار تولید و مصرف گاز طبیعی در ایران، منطقه و جهان
- دیاگرام‌های فازی انواع مخلوط های گاز طبیعی و بررسی اثر وجود ناخالصی ها بر دیاگرام فازی
- مروری بر تجهیزات مورد نیاز جهت تولید گاز طبیعی از چاه تا پالایشگاه، شامل تسهیلات سرچاهی، خطوط انتقال، مراکز جمع آوری (GC) ، مراکز اندازه گیری(CMF) ، تجهیزات مورد نیاز جهت ممانعت از تشکیل هیدرات و خوردگی
- انواع جداکننده میعانات گازی از گاز طبیعی شامل لخته گیرها، جداکننده های ثقلی، سیکلونی، گریزانه (سانتریفیوژ) و فراصوت
- معرفی اجمالی فرآیندهای فراورش گاز طبیعی شیرین (شامل تنظیم نقطه شبنم آب و هیدروکربن ها)
- معرفی اجمالی فرآیندهای فراورش گاز طبیعی ترش (شامل روش های شیرین سازی نوین و مرسوم، تنظیم نقطه شبنم آب و هیدروکربن ها، بررسی انواع حلال های مورد استفاده، ممانعت از کف زائی)
- واحد بازیافت گوگرد (مقدمه ای بر تولید و مصرف گوگرد در ایران و جهان، انواع فرآیندهای متداول بازیافت گوگرد، فرآیندهای نوین بازیافت گوگرد مانند تجزیه شیمیایی در اثر حرارت (ترمولیز) و بیولوژیکی)
- بررسی انواع روش های شیرین سازی میعانات گازی ترش

Curriculum Development Council of Shiraz University
شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه شیراز

- تثبیت و تقطیر میعانات گازی شیرین و اخذ محصولات مختلف هیدروکربنی
- بررسی انواع فرآیندهای نیتروژن زدایی گاز طبیعی

روش یاددهی- یادگیری:

مستقیم

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
فعالیت های کلاسی	دارد	نوشتاری: دارد	دارد
		عملکردی:	

تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

ویدیو پروژکتور، تخته وایت برد

فهرست منابع:

منابع اصلی:

- *GPSA Engineering Data Book* (2012). (Thirteenth Ed.). Gas Processors Suppliers Association.
- Wang, X., & Economides, M. (2010). *Advanced Natural Gas Engineering*. Elsevier.
- Kohl, A., & Nielsen, R. (1997). *Gas Purification*. (Fifth Ed.). Gulf Publishing Company.
- Parkash, S. (2003). *Refining Processes Handbook*. Elsevier.
- Tien, C. (1994). *Adsorption Calculation and Modeling*. (Second Ed.). Butterworth-Heinemann.
- Ancheyta, J. (2011). *Modeling and Simulation of Catalytic Reactors for Petroleum Refining*. Wiley.
- Campbell, J. M. (2014). *Gas Conditioning and Processing, Vol. 1-2*. (Ninth Ed.). John M. Campbell & Co. Books.
- Maddox, R. N. (1982). *Gas Conditioning and Processing, Vol. 3-4*. (Fourth Ed.). Campbell Petroleum Series (1982).
- Mokhatab, S. & Poe, W. A. (2012). *Handbook of Natural Gas Transmission and Processing*. Gulf Professional Publishing.

Curriculum Development Council of Shiraz University
شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه شیراز

سایر منابع اطلاعاتی (مجلات داخلی ISC و مجلات خارجی ISI و پایگاه های اینترنتی معتبر مرتبط با موضوع):
مقالات علمی چاپ شده در مجلات معتبر

مشخصات:

عنوان درس (فارسی) : هیدرات‌های گازی

عنوان درس (انگلیسی) : Gas Hydrates

نوع درس: انتخابی **پیشنیاز: دارد■** **ندارد☐** **عنوان پیشنیاز:**

تعداد واحد: ۳ **نوع واحد : ۳ واحد نظری**

تعداد ساعت: ۴۸

اهداف کلی درس:

هدف از ارائه این درس، آشنایی با پدیده تشکیل هیدرات گازی، معضلات و کاربردهای این پدیده است.

توانایی و شایستگی هایی که درس پرورش می دهد:

دانشجویان با کمک مفاهیم این درس، با ساختار هیدرات‌های گازی آشنا شده و معایب آن‌ها را می آموزند. همچنین روش‌های برآورد شرایط تشکیل هیدرات‌های گازی و روش‌های جلوگیری از تشکیل هیدرات‌ها را فرا می گیرند و با انواع ممانعت کننده ها و نحوه کاربرد و احیای آن‌ها آشنا می شوند.

سرفصل درس:

نظری

- مفاهیم اولیه، شکل مولکولی و ساختارهای ۱ و ۲ و H هیدرات گازی
- هسته زایی، رشد و تجزیه کریستال های هیدرات
- روش های تجربی (Correlations) تخمین دما و فشار تعادلی تشکیل هیدرات چه ترکیبات خالص و چه مخلوط ها
- روش های مبتنی بر ترمودینامیک آماری تخمین دما و فشار تعادلی تشکیل هیدرات چه ترکیبات خالص و چه مخلوط ها در حضور آب خالص برای هر سه ساختار (مهمترین روش در این قسمت مدل vdwp می باشد).
- روش های مبتنی بر ترمودینامیک آماری تخمین دما و فشار تعادلی تشکیل هیدرات چه ترکیبات خالص و چه مخلوط ها در حضور :

الف) الکترولیت ها

ب) الکل ها

ج) حضور همزمان الکترولیت ها و الکل ها

د) تسریع کننده ها

در این قسمت برای هر مرحله حداقل دو روش ذکر می شود که یکی از آن ها روش میانبر ΔH approach می باشد.

Curriculum Development Council of Shiraz University
شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه شیراز

- روش های آزمایشگاهی اندازه گیری دما و فشار تعادلی هیدرات
- نمودارهای تعادلی هیدرات و نواحی مختلف در پوشش های فازی مربوطه
- توضیح مختصری از مدل های سینتیکی رشد و تجزیه کریستال های هیدرات
- توضیح مختصری از کاربردهای هیدرات اعم از ذخیره سازی و انتقال گاز، شیرین سازی آب، جداسازی مخلوط گازها و ...
- توضیحاتی در مورد ساختارهای جدید هیدرات مثل هیدرات نیمه کلاتریت و تسریع کننده های سینتیکی و ترمودینامیکی و مایعات یونی.

روش یاددهی- یادگیری:

مستقیم

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
فعالیت های کلاسی	دارد	نوشتاری: دارد	دارد
		عملکردی:	

تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

ویدیو پروژکتور، تخته وایت برد

فهرست منابع:

منابع اصلی:

- Sloan, E. D., & Koh, C. (2007). *Clathrate Hydrates of Natural Gases*. (Third Ed.). CRC Press.
- Carroll, J. (2014). *Natural Gas Hydrates: A Guide for Engineers*. (Third Ed.). Elsevier.
- Makogon, Y. F. (1997). *Hydrates of Hydrocarbons*. PennWell Publishing Oklahoma.

سایر منابع اطلاعاتی (مجلات داخلی ISC و مجلات خارجی ISI و پایگاه های اینترنتی معتبر مرتبط با موضوع):

مقالات علمی چاپ شده در مجلات معتبر

مشخصات:

عنوان درس (فارسی) : ایمنی در فرآیندهای شیمیایی

عنوان درس (انگلیسی) : Chemical Processes Safety

نوع درس: انتخابی **پیشنیاز: دارد■** **ندارد☐** **عنوان پیشنیاز:**

تعداد واحد: ۳ **نوع واحد : ۳ واحد نظری**

تعداد ساعت: ۴۸

اهداف کلی درس:

هدف از این درس، آموزش تخصصی مشخصات محیط های خطرناک، مواد آتش زا، قابل انفجار و سمی در صنایع نفت، گاز و پتروشیمی
می باشد.

توانایی و شایستگی هایی که درس پرورش می دهد:

دانشجویان با کمک مفاهیم این درس با محیطها و مواد خطرناک آشنا می‌شوند و موارد ایمنی، روش استفاده و ذخیره مواد خطرناک و راه های پیشگیری از خطر را فرا می‌گیرند.

سرفصل درس:

نظری

- ایمنی فرایندهای شیمیایی
- برنامه های ایمنی، ریسک قابل قبول، ماهیت حوادث، ایمنی ماندگار و حوادث بزرگ
- مواد خطرناک و شرایط خطر
- اشتعال پذیری، مثلث آتش، انفجار، الکتریسته ساکن، تمایل به واکنش، سمی بودن
- آنالیز ایمنی در فرآیند
- آنالیز خطر، آنالیز ریسک
- منابع تولید احتراق
- احتراق توسط شعله، احتراق اتوماتیک، منبع الکتریکی، منبع فیزیکی، واکنش های شیمیایی
- خطرات سامانه های الکتریکی
- تجهیزات الکتریکی، تجهیزات روشنایی، اتصال به زمین، دسته بندی مناطق خطر الکتریکی
- طراحی تجهیزات ایمنی و عملکرد ایمن
- طراحی سامانه های تخلیه فشار، طراحی وسایل تخلیه اضطراری در شرایط خطر، مانع شعله احتراقی و انفجاری (Deflagration and Detonation Flame Arresters)، طراحی سامنه های انتقال و ذخیره مواد خطرناک، سامانه های دفع مواد خطرناک
- مدل های نشت و انتشار مواد سمی
- عوامل موثر بر انتشار مواد سمی، مدل های انتشار شناور خنثی، انتشار گاز های سنگین، تأثیرات مواد سمی و روش های کاهش نشت آنها

Curriculum Development Council of Shiraz University
شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه شیراز

- طراحی در راستای جلوگیری از آتش و انفجار
- خنثی سازی، سامانه های تخلیه فشار و مواد در شرایط خطر، تجهیزات ضد انفجار، تعویض هوای محیط، سامانه های آتش نشانی
- تشخیص مخاطرات
- چک لیست مخاطرات فرآیند، ارزیابی مخاطرات، مطالعات HAZOP (آنالیز مخاطرات و قابلیت بهره برداری)، کنترل ایمنی فرآیند.

روش یاددهی- یادگیری:

مستقیم

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
فعالیت های کلاسی	دارد	نوشتاری: دارد	دارد
		عملکردی:	

تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

ویدیو پروژکتور، تخته وایت برد

فهرست منابع:

منابع اصلی:

- Lees, F. P. (2012). *Loss Prevention in the Process Industries*. (Fourth Ed.). Butteworth-Heinmann.
- Kletz, T. A. (1999). *HAZOP and HAZAN*. (Fourth Ed.). CRC Press.
- Rashtchian, D., & Vafajoo, L. (1997). *Safety for Flow Sheeting* (in Farsi). Sharif University of Technology.
- Centre for Chemical Process Safety (2008). *Guideline for Hazard Evaluation Procedures*. (Third Ed.). Wiley.

سایر منابع اطلاعاتی (مجلات داخلی ISC و مجلات خارجی ISI و پایگاه های اینترنتی معتبر مرتبط با موضوع):

مقالات علمی چاپ شده در مجلات معتبر

مشخصات:

عنوان درس (فارسی) : پدیده‌های انتقال

عنوان درس (انگلیسی) : Transport Phenomena

نوع درس: انتخابی **پیشنیاز: دارد■** **ندارد☐** **عنوان پیشنیاز:**

تعداد واحد: ۳ **نوع واحد : ۳ واحد نظری**

تعداد ساعت: ۴۸

اهداف کلی درس:

هدف از ارائه این درس، آشنایی با مبانی پیشرفته نظری پدیده های انتقال می باشد.

توانایی و شایستگی هایی که درس پرورش می دهد:

تعیین معادلات و شرایط مرزی جهت حل مسائل پیشرفته انتقال حرارت با استفاده از مبانی تئوری و حل معادلات دیفرانسیل به روش تحلیلی و بررسی رفتار سیالات نیوتونی و غیر نیوتونی با استفاده از مبانی تئوری به منظور طراحی واحدهای عملیاتی از توانمندی هایی است که دانشجویان با گذراندن این درس کسب می نمایند.

سرفصل درس:

نظری

انتقال مومنتوم: تعاریف و ساز و کارهای انتقال مومنتوم

- موازنه مومنتوم و توزیع سرعت در حرکت آرام
- معادلات تغییرات در سامانه های ایزوترم
- معادلات تغییرات در سامانه های با بیش از یک متغیر مستقل
- موازنه مومنتوم و توزیع سرعت در حرکت متلاطم
- موازنه ماکروسکوپیک در سامانه های جریان ایزوترم
- سیالات پلیمری

انتقال انرژی: ساز و کارهای انتقال انرژی

- معادلات انتقال حرارت و توزیع دما در سامانه های مختلف
- معادلات انرژی با بیش از یک متغیر غیر وابسته
- توزیع دما در سامانه های جریان متلاطم
- انتقال حرارت توسط تابش

انتقال جرم:

- تعاریف
- معادلات انتقال نفوذ و ساز و کارهای انتقال جرم
- معادلات توزیع غلظت در سامانه هایی با جریان آرام و متلاطم

Curriculum Development Council of Shiraz University
شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه شیراز

-

روش یاددهی- یادگیری:

مستقیم

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
فعالیت های کلاسی	دارد	نوشتاری: دارد	دارد
		عملکردی:	

تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

ویدیو پروژکتور، تخته وایت برد

فهرست منابع:

منابع اصلی:

- Wang, L. (2010). *Advances in Transport Phenomena*. Springer.
- Bird, R. B., Stewart, W. E., & Lightfoot, E. N. (2006). *Transport Phenomena*. (Second Ed.). Wiley.
- White, F.M., & Xue, H. (2021). *Fluid Mechanics*. (Ninth Ed.). McGraw-Hill.
- Tosun, I. (2007). *Modeling in Transport Phenomena*. (Second Ed.). Elsevier.
- Bumeister, L.C. (1993). *Convective Heat Transfer*. (Second Ed.). Wiley.
- Bejan, A. (2013). *Convection Heat Transfer*. (Fourth Ed.). Wiley.

سایر منابع اطلاعاتی (مجلات داخلی ISC و مجلات خارجی ISI و پایگاه های اینترنتی معتبر مرتبط با موضوع):

مقالات علمی چاپ شده در مجلات معتبر

مشخصات:

عنوان درس (فارسی) : مهندسی مخازن گازی

عنوان درس (انگلیسی) : Gas Reservoir Engineering

نوع درس: انتخابی **پیشنیاز: دارد■** **ندارد☐** **عنوان پیشنیاز:**

تعداد واحد: ۳ **نوع واحد : ۳ واحد نظری**

تعداد ساعت: ۴۸

اهداف کلی درس:

هدف از ارائه این درس ، آشنایی با مبانی و اصول مهندسی مخازن گازی از طریق یادگیری مفاهیم پایه مهندسی مخزن و محاسبات مربوطه است.

توانایی و شایستگی هایی که درس پرورش می دهد:

دانشجویان در این درس، با خواص سنگ و سیال مخزن آشنا شده و می توانند حجم مخازن را تخمین بزنند. همچنین با معادلات جریان در محیط متخلخل آشنا می شوند.

سرفصل درس:

نظری

- مقدمه‌ای بر نحوه تشکیل و تجمع نفت و گاز در مخازن زیرزمینی، ترکیب شیمیایی سیالات مخزن و ...
- مقدمه‌ای بر خواص سنگ مخزن، خواص گاز و مروری بر انواع مخازن گازی
- خواص گازهای طبیعی PVT، مبانی رفتار فازی
- اصول جریان سیال در محیطهای متخلخل (الگوهای جریان و معادلات جریان سیال)
- موازنه مواد در مخازن گاز خشک، تر، و میعانات معکوس
- مخازن گاز میعانی(موازنه ماده، تعادل مایع-بخار و پیشبینی عملکرد مخزن)
- پدیدههای نزدیک چاه (مخروطی شدن آب و گاز، تجمیع میعانات)
- مدل منحنی‌های کاهش تولید در مخازن گازی
- ذخیره‌سازی گاز طبیعی در مخازن و سفره‌های آب زیرزمینی

روش یاددهی- یادگیری:

مستقیم

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
	دارد	**نوشتاری: دارد**	**دارد**

فعالیت های کلاسی		عملکردی:	

تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

ویدیو پروژکتور، تخته وایت برد

فهرست منابع:

منابع اصلی:

- Katz, D. L., & Lee, R. L. (1991). *Natural Gas Engineering: Production and Storage*. McGraw-Hill.
- Craft, B. C., & Hawkins, M. (2014). *Applied Petroleum Reservoir Engineering*. (Third Ed.). Revised by Terry, R. E., & Roggers, J. B. Pearson.
- Beggs, H. D. (2002). *Gas Production Operations*. (Tenth Ed.). Oil & Gas Consultants International.
- Lee, W. J., & Wattenbarger, R. A. (1996). *Gas Reservoir Engineering*. Henry L. Doherty Memorial Fund of AIME. Society of Petroleum Engineers.
- Ahmed, T. (2014). *Advanced Reservoir Engineering*. McKineney.

سایر منابع اطلاعاتی (مجلات داخلی ISC و مجلات خارجی ISI و پایگاه های اینترنتی معتبر مرتبط با موضوع):

مقالات علمی چاپ شده در مجلات معتبر

مشخصات:

عنوان درس (فارسی) : خوردگی و حفاظت از تاسیسات گاز

عنوان درس (انگلیسی) : Corrosion and Protection of Gas Installations

نوع درس: انتخابی **پیشنیاز: دارد■** **ندارد☐** **عنوان پیشنیاز:**

تعداد واحد: ۳ **نوع واحد : ۳ واحد نظری**

تعداد ساعت: ۴۸

اهداف کلی درس:

هدف از ارائه این درس، آشنایی با انواع خوردگی، واکنش های الکتروشیمیایی، روش های حفاظت از تجهیزات صنایع گاز در برابر خوردگی است.

توانایی و شایستگی هایی که درس پرورش می دهد:

دانشجویان در این درس با اصول خوردگی و ارتباط آن با ترمودینامیک، سینتیک و پدیده انتقال جرم آشنا شده و عوامل تاثیرگذار بر سرعت خوردگی و روش های تعیین آن را فرا می گیرند. همچنین با راهکارهای مناسب برای افزایش طول عمر و کارایی تاسیسات گاز با توجه به جنس، شرایط عملکردی و محیطی آن‌ها آشنا می شوند.

سرفصل درس:

نظری

- مقدمه‌ای بر خوردگی، خوردگی الکتروشیمیایی، انواع قطبش‌ها (پلاریزاسیون‌ها)، مقایسه دو روش ترمودینامیکی و سینتیکی مطالعه خوردگی، کاربرد منحنی‌های پوربه، روش‌های مطالعاتی خوردگی با استفاده از پتانسیواستات و گالوانواستات و Spectroscopy Impedance Electro .
- انواع خوردگی (خوردگی یکنواخت، گالوانیک، شیاری، حفره‌ای، هیدروژنی، تنشی، خستگی، کاواکزایی (کاویتاسیون)، میکروبی، سایشی و انتخابی).
- روش‌های حفاظت
- روش‌های بازرسی فنی و پایش خوردگی
- خوردگی در چاه‌های گاز شیرین
- خوردگی در چاه‌های گاز ترش
- خوردگی در لوله‌های انتقال گاز
- خوردگی در کمپرسورها و شیرها و روش‌های پیشگیری
- خوردگی در مخازن گاز و روشه‌ای پیشگیری
- خوردگی در دیگر قطعات و دستگاه‌های مرتبط و روش‌های پیشگیری
- ارزیابی مخاطرات (ریسک) و برنامه‌ریزی در خوردگی

Curriculum Development Council of Shiraz University
شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه شیراز

روش یاددهی- یادگیری:

مستقیم

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
فعالیت های کلاسی	دارد	نوشتاری: دارد عملکردی:	دارد

تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

ویدیو پروژکتور، تخته وایت برد

فهرست منابع:

منابع اصلی:

- Fontana, M. G. (2005). *Corrosion Engineering*. (Third Ed.). Tata McGraw-Hill.
- Shreir, L. L., & Burstein, G. T. (2010). *Shreir's Corrosion*. Elsevier.
- Revie, R.W. (2011). *Uhlig's Corrosion Handbook*. (Third Ed.). Wiley.
- Roberge, P.R., & Revie, R. W. (2010). *Corrosion Inspection and Monitoring*. Wiley.

سایر منابع اطلاعاتی (مجلات داخلی ISC و مجلات خارجی ISI و پایگاه های اینترنتی معتبر مرتبط با موضوع):

مقالات علمی چاپ شده در مجلات معتبر

مشخصات:

عنوان درس (فارسی) : بهینه سازی

عنوان درس (انگلیسی) : Optimization

نوع درس: انتخابی **پیشنیاز: دارد■** **ندارد☐** **عنوان پیشنیاز:**

تعداد واحد: ۳ **نوع واحد : ۳ واحد نظری**

تعداد ساعت: ۴۸

اهداف کلی درس:

هدف از این درس، ایجاد مهارت کافی در دانشجویان جهت بهینه سازی مسائل مهندسی شیمی می‌باشد.

توانایی و شایستگی هایی که درس پرورش می دهد:

دانشجویان در این درس با فراگیری مفاهیم و روش‌های متفاوت بهینه سازی، می توانند کارایی فرایندهای مختلف را به کمک نرم افزارهای رایج در این زمینه، بهبود بخشند.

سرفصل درس:

نظری

- مقدمه ای بر مدل سازی و فرمول بندی مسائل بهینه سازی
- مفاهیم اولیه در بهینه سازی
- بهینه سازی بدون اعمال قید: بهینه سازی بدون قید یک بعدی، روش های حل مسائل یک بعدی، بهینه سازی بدون قید چندبعدی، روش های مستقیم برای مسائل چندبعدی شامل روش جستجوی تک متغیره، روش جستجوی مزدوج، روش پاول و روش های غیرمستقیم برای مسائل چندبعدی شامل روش گرادیان، روش نیوتن و روش سکانت، مقایسه روش ها
- بهینه سازی با اعمال قید: روش لاگرانژ، شرایط لازم و کافی برای قیود تساوی و نامساوی (شرایط KKT)
- برنامه ریزی خطی: برنامه ریزی خطی از دیدگاه هندسی، روش سیمپلکس، تحلیل حساسیت، کاربرد نرم افزارهای رایج در برنامه ریزی خطی
- برنامه ریزی غیرخطی با قید: روش جایگزینی مستقیم، روش تعمیم یافته کاهشی گرادیانی، روش تابع خطا و جریمه، روش جستجوی ممنوعه، روش افزایشی لاگرانژی، برنامه ریزی های درجه اول و دوم متوالی، مقایسه روش ها
- برنامه ریزی روی اعداد صحیح یا مخلوط اعداد صحیح و پیوسته: فرمول بندی مساله به صورت برنامه ریزی NLP روی اعداد صحیح، فرمول بندی مساله به صورت روش شاخه و مرز، برنامه ریزی خطی روی مخلوط اعداد صحیح و پیوسته، برنامه ریزی غیرخطی روی مخلوط اعداد صحیح و پیوسته
- بهینه سازی کلی Global و روش های نوین بهینه سازی با استفاده از نرم افزارهای رایج
- مثال‌های کاربردی بهینه سازی در مهندسی شیمی و حل با استفاده از نرم افزارهای رایج

Curriculum Development Council of Shiraz University
شورای برنامه ریزی دربی دانشگاه شیراز

روش یاددهی- یادگیری:

مستقیم

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
فعالیت های کلاسی	دارد	نوشتاری: دارد	دارد
		عملکردی:	

تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

ویدیو پروژکتور، تخته وایت برد

فهرست منابع:

منابع اصلی:

- Edgar, T. F., & Himmelblau, D. M. (2001). *Optimization of Chemical Processes*. McGraw-Hill.
- Dutta, S. (2016). *Optimization in Chemical Engineering*. Cambridge University Press.
- Chong, E.K. P., & Zak, S. H. (2013). *An Introduction to Optimization*. Wiley.
- Beers, K. J. (2007). *Numerical Methods for Chemical Engineering Applications in MATLAB*. Cambridge University Press.
- Yang, X. (2008). *Induction to Mathematical Optimization: From Linear Programming to Metaheuristics*. Cambridge International Science Publishing.
- Integrator, M. D. (2002). *Mathematical Optimization and Economic Theory*. SIAM.
- Sierksma, G., & Zwols, Y. (2015). *Linear and Integer Optimization: Theory and Practice*. (Third Ed.). CRC Press.
- Ravindran, A., Ragsdell, K. M., & Reklaitis, G. V. (2006). *Engineering Optimization, Methods and Applications*. (Second Ed.). Wiley.

سایر منابع اطلاعاتی (مجلات داخلی ISC و مجلات خارجی ISI و پایگاه های اینترنتی معتبر مرتبط با موضوع):

مقالات علمی چاپ شده در مجلات معتبر

مشخصات:

عنوان درس (فارسی) : دینامیک گازها

عنوان درس (انگلیسی) : Gas Dynamics

نوع درس: انتخابی **پیشنیاز: دارد■** **ندارد☐** **عنوان پیشنیاز:**

تعداد واحد: ۳ **نوع واحد : ۳ واحد نظری**

تعداد ساعت: ۴۸

اهداف کلی درس:

هدف، آشنایی کامل با اصول و مبانی حاکم بر جریان تراکم پذیر و دینامیک گازها می باشد.

توانایی و شایستگی هایی که درس پرورش می دهد:

دانشجویان با کمک مفاهیم این درس بر اصول، مبانی و معادلات حاکم بر جریان تراکم‌پذیر مسلط شده و توانایی تجزیه و تحلیل فرآیندهای مرتبط با دینامیک گازها را کسب می‌نمایند. همچنین قادر خواهند بود که فرآیندهای مرتبط با دینامیک گازها را شبیه سازی نمایند.

سرفصل درس:

نظری

- مقدمه: تعریف سیال- پیوستگی خواص آن - جریان سیال و بیان ریاضی آن- توصیف لاگرانژی (مادی) و توصیف اولری (فضائی) جریان سیال و روابط بین آن‌ها -طبقه بندی جریان- پایندگی جرم- پایندگی مقدار حرکت (ممنتوم) – پایندگی انرژی- خواص سکون
- جریان تراکم پذیر در کانال همگرا و در کانال همگرا-واگرا: تراکم پذیری- توصیف جریان تراکم پذیر- انتشار موج در محیط تراکم پذیر- سرعت صوت- عدد ماخ- توزیع فشار در جریان تراکم پذیر- جریان انتروپی ثابت و معادلات آن- شرایط سکون- تاثیر تغییر سطح بر خواص جریان- جریان در شیپوره های مادون صوت و مافوق صوت
- امواج شوک عمودی و مایل: تعریف موج شوک- انتشار موج شوک- معادلات جریان در مقطع موج- حرکت امواج شوک و انعکاس آن‌ها در کانال با مقاطع ثابت و متغیر- جریان انتروپی متغیر- جریان غیر یکنواخت در لوله شوک
- جریان پرانتل مایر: بررسی تغییرات انتروپی در جریان تراکمی و یا انبساطی تدریجی مافوق صوت در مجاور سطوح تراکمی و انبساطی – معادلات حاکم بر جریان انبساطی در گوشه‌های تیز- مطالعه مدل جریان در پایین دست جریان خارج شده از کانال واگرای مافوق صوت
- جریان در کانال با مقطع ثابت: جریان اصطکاکی تحت مقطع ثابت- معادلات جریان بی درروی اصطکاکی گاز- مسیر فانو -جریان گاز در مسیر فانو- جریان دما ثابت با اصطکاک- معادلات جریان همراه با انتقال حرارت- مسیر رایلی(Rayleigh) -جریان گاز در مسیر رایلی- خفگی به علت اصطکاک- خفگی به علت انتقال حرارت- اثر خفگی بر جریان

Curriculum Development Council of Shiraz University
شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه شیراز

- دینامیک مخازن گازی: جابجایی گاز در مخزن- معادلات حرکت گاز در مخزن- توزیع دما و توزیع فشار در مخازن گازی- رانش گاز- نیروی محرکه تولید- تخمین ضریب تولید- مقدمه‌ای بر شبیه‌سازی مخازن گازی
- حل عددی در دینامیک گازها: گسسته‌سازی معادلات دیفرانسیل و شرایط مرزی و شرایط اولیه- روش‌های حل معادلات گسسته و اعمال شرایط مرزی و شرایط اولیه- ارائه نتایج.

روش یاددهی- یادگیری:

مستقیم

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
فعالیت های کلاسی	دارد	نوشتاری: دارد	دارد
		عملکردی:	

تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

ویدیو پروژکتور، تخته وایت برد

فهرست منابع:

منابع اصلی:

- Anderson, J. D. (2012). *Modern Compressible Flow with Historical Perspective*. (Third Ed.). McGraw Hill.
- Liepmann, H. W., & Roshko, A. (2013). *Elements of Gas Dynamics*. Dover Publications.
- Thompson, P. A. (1988). *Compressible Fluid Dynamics*. (Twenty-first Ed.). McGraw Hill.

سایر منابع اطلاعاتی (مجلات داخلی ISC و مجلات خارجی ISI و پایگاه های اینترنتی معتبر مرتبط با موضوع):

مقالات علمی چاپ شده در مجلات معتبر

مشخصات:

عنوان درس (فارسی) : فناوری پینچ و یکپارچه سازی حرارتی فرآیندها

عنوان درس (انگلیسی) : Pinch Technology and Process Heat Integration

نوع درس: انتخابی **پیشنیاز: دارد■** **ندارد☐** **عنوان پیشنیاز:**

تعداد واحد: ۳ **نوع واحد : ۳ واحد نظری**

تعداد ساعت: ۴۸

اهداف کلی درس:

آشنایی با مبانی و نحوه کاربرد فناوری Pinch

توانایی و شایستگی هایی که درس پرورش می دهد:

دانشجویان می توانند با استفاده از مفاهیم این درس، فرایندهای مختلف را از نقطه نظر مصرف انرژی بهینه کنند. همچنین دانشجویان با چگونگی چینش صحیح دستگاه های انتقال حرارت آشنا شده و می توانند یک واحد را باز طراحی نمایند.

سرفصل درس:

نظری

یکپارچه سازی حرارتی

- تبیین به هم تنیدگی فرآیندها
- تعیین اهداف انرژی در شبکه‌های تبادل‌های حرارتی (Energy Targeting of Heat Exchanger Network)
- مبانی بازیافت حرارت
- بازیافت حرارت در فرآیندهای چند جریانی
- رسم دیاگرام آبشاری و تعیین اهداف انرژی
- تعیین نقطه Pinch بازیافت حرارت
- تعیین حداقل واحدهای تبادل حرارت در شبکه
- قاعده اولر
- طراحی برای رسیدن به اهداف انرژی (Maximum Energy Recovery Design)
- دیاگرام پنجره ای شبکه تبادل های حرارتی
- روش طراحی Pinch
- طراحی برای رسیدن به حداقل واحدهای تبادل حرارت
- حلقه و گذر
- شکستن حلقه و کاهش واحدهای تبادل حرارت
- تفکیک جریان

Curriculum Development Council of Shiraz University
شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه شیراز

- تعیین حداقل سطح تبادل حرارت
- تعیین هزینه کل شبکه های تبادل حرارتی
- مقدمه ای بر هزینه کل
- هدف‌گذاری برای حداقل هزینه کل
- تعیین مقدار بهینه حداقل نیروی محرکه دمایی(Δ_{min})
- تعین حداقل پوسته‌ای مورد نیاز در شبکه
- طراحی برای مبدل هایی با جنس های متفاوت
- ترکیب بهینه سرویس های جانبی گوناگون
- چگونگی چیدمان مناسب کوره‌ها در شبکه تبادل‌های حرارتی

یکپارچه سازی توام توان وگرما (CHP)

- چگونگی چیدمان مناسب موتورهای حرارتی در شبکه تبادل‌های حرارتی
- چگونگی چیدمان مناسب پمپ های حرارتی در شبکه تبادل‌های حرارتی
- چگونگی چیدمان مناسب برج های تقطیر در شبکه تبادل‌های حرارتی

طراحی اصلاحی

- طراحی اصلاحی شبکه‌های تبادل حرارتی(Retrofit)
- هدف‌گذاری طراحی اصلاحی
- فلسفه و ابزار طراحی اصلاحی
- روش طراحی اصلاح

روش یاددهی- یادگیری:

مستقیم

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
فعالیت های کلاسی	**دارد**	**نوشتاری: دارد**	**دارد**
		عملکردی:	

تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

ویدیو پروژکتور، تخته وایت برد

فهرست منابع:

منابع اصلی:

• Smith, R. (2016). *Chemical Process Design and Integration*. (Second Ed.). Wiley.
• El- Halwagi, M.M. (2006). *Process Integration*. Elsevier, Academic Press.
• Kemp, I.C. (2007). *Pinch Analysis and Process Integration*. (Second Ed.). Elsevier, Butterworth-Heinemann.

سایر منابع اطلاعاتی (مجلات داخلی ISC و مجلات خارجی ISI و پایگاه های اینترنتی معتبر مرتبط با موضوع):

مقالات علمی چاپ شده در مجلات معتبر

مشخصات:

عنوان درس (فارسی) : مهندسی محیط زیست پیشرفته

عنوان درس (انگلیسی) : Advanced Environmental Engineering

نوع درس: انتخابی **پیشنیاز: دارد■** **ندارد□** **عنوان پیشنیاز:**

تعداد واحد: ۳ **نوع واحد : ۳ واحد نظری**

تعداد ساعت: ۴۸

اهداف کلی درس:

هدف از این درس، آشنایی با مبانی زیست محیطی، انواع آلودگی‌های صنایع نفت و گاز و راه‌های کنترل و کاهش آن‌ها و همچنین مدلسازی و شبیه‌سازی انتشار آلاینده‌ها است.

توانایی و شایستگی هایی که درس پرورش می دهد:

دانشجویان با انواع آلودگی های زیست محیطی مرتبط با صنایع نفت و گاز آشنا شده و روش‌های کنترل و کاهش آلودگی‌های زیست محیطی صنایع نفت و گاز را فرا می گیرند.

سرفصل درس:

نظری

- مقدمه‌ای بر آلودگی های محیط زیستی
- منابع آلودگی هوا، انواع آلاینده‌های هوا و اثرات آن و استانداردها
- توسعه‌ی پایدار، منابع انرژی، گرمایش کره‌ی زمین و پیمان کیوتو و سایر پیمان‌های بین‌المللی
- مه دود فتوشیمیایی و اثرات آن
- تخریب لایه ازون
- شرایط اتمسفری و انتشار آلاینده‌ها در اتمسفر
- نمونه‌گیری و اندازه‌گیری آلاینده‌های هوا
- روش‌های کنترل و کاهش آلاینده‌های هوا
- مقدمه‌ای بر کیفیت و کمیت فاضلاب‌های بخش پالایش نفت و گاز
- اثرات آلودگی آب‌ها بر منابع پذیرنده
- روش‌های تصفیه فاضلاب‌های صنایع نفت و گاز
- بازیابی آب از فاضلاب‌های صنعتی با هدف استفاده مجدد
- آلودگی صوت در صنایع نفت و گاز و روش‌های کنترل و کاهش آن
- پسماندها در صنایع نفت و گاز و روش‌های دفع آن‌ها
- مدل‌سازی و شبیه‌سازی انتشار آلاینده‌های هوای مرتبط با صنایع نفت و گاز
- انتخاب مکان‌های صنعتی با حداقل اثرات نامطلوب روی محیط زیست

شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه شیراز
Curriculum Development Council of Shiraz University

روش یاددهی- یادگیری:

مستقیم

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
فعالیت های کلاسی	دارد	نوشتاری: دارد	دارد
		عملکردی:	

تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

ویدیو پروژکتور، تخته وایت برد

فهرست منابع:

منابع اصلی:

- Vallero, D. A. (2008). *Fundamentals of Air Pollution*. Elsevier.
- Cools, J. (2002). *Air Pollution*. Taylor & Francis.
- Ver, I. L., & Beranek, L. L. (2006). *Noise and Vibration Control Engineering: Principals and Applications*. Wiley.
- Reynolds, J. P., Jeris, J. S., & Theodore, L. (2002). *Handbook of Chemical and Environmental Engineering Calculations*. Wiley.
- Tchobanoglous, G., Burton, F. L., & Stensel, H. D. (2004). *Wastewater Engineering: Treatment and Reuse*. McGraw-Hill.
- Hammer, M. J. (2004). *Water and Wastewater Technology*. Prentice-Hall.
- Henze, M., Harremoes, P., Jansen, J. L. C., & Arvin, E. (2002). *Wastewater Treatment*. Springer.
- Wang, L. K., Hung, Y. T., Lo, H. H., & Yapijakis, C. (2003). *Waste Treatment in the Process Industries*. CRC Press.
- Nathanson, J. A. (2003). *Basic Environmental Technology*. Prentice-Hall.

سایر منابع اطلاعاتی (مجلات داخلی ISC و مجلات خارجی ISI و پایگاه های اینترنتی معتبر مرتبط با موضوع):

مقالات علمی چاپ شده در مجلات معتبر

مشخصات:

عنوان درس (فارسی) : مدیریت پروژه

عنوان درس (انگلیسی) : Project Management

نوع درس: انتخابی **پیشنیاز: دارد■** **ندارد☐** **عنوان پیشنیاز:**

تعداد واحد: ۳ **نوع واحد : ۳ واحد نظری**

تعداد ساعت: ۴۸

اهداف کلی درس:

هدف از این درس، پیدا کردن آگاهی و نحوه کاربرد دانش، مهارت‌ها، ابزار و روش‌های موجود برای پیشبرد بهینه یک پروژه، توانایی اجرای بهینه و بهینه سازی منابع یک پروژه از ابتدا تا انتها است.

توانایی و شایستگی هایی که درس پرورش می دهد:

دانشجویان به کمک این درس، توانایی پرداختن به امور تهیه مقدمات، انجام، مدیریت و خاتمه یک پروژه را پیدا خواهند کرد و با استانداردها و ابزار بهینه سازی روند انجام یک پروژه اعم از مالی، فنی و انسانی آشنا می شوند.

سرفصل درس:

نظری

- مبانی مدیریت پروژه، اهداف، محدودیت‌ها، چارت سازمانی و غیره
- آشنایی با استانداردهای مدیریت پروژه
- پروپوزال پروژه‌ها و ویژگی آن‌ها
- مسیر انجام پروژه‌ها، نحوه ارتباط بخش‌های یک پروژه با یکدیگر، تعیین اهمیت و فاکتور وزنی بخش‌های یک پروژه
- اصول و مبانی زمان‌بندی انجام پروژه‌ها، تعیین مدت زمان مورد نیاز برای انجام بخش‌های یک پروژه، Gannt Chart، تعیین مهلت بحرانی و بهینه‌سازی زمان‌بندی انجام یک پروژه
- تعیین منابع مورد نیاز برای انجام یک پروژه و زمان‌بندی تأمین منابع مورد نیاز فنی، مالی و انسانی
- برآورد مخاطرات (ریسک) و عدم قطعیت در انجام یک پروژه، نحوه به حداقل رساندن مخاطرات و بالا بردن قطعیت
- اقدامات و مراحل مورد نیاز برای راه‌اندازی یک پروژه (توجیه افراد، تأمین داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز، روال و روند تهیه گزارش‌ها و غیره)
- نحوه مدیریت پروژه‌ها، به روز رسانی مدل پروژه و اعمال تغییرات لازم در مدل پروژه
- اتمام پروژه، تحویل پروژه و اهدافی که در این مرحله باید دنبال شود

روش یاددهی- یادگیری:

مستقیم

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
فعالیت های کلاسی	دارد	نوشتاری: دارد	دارد
		عملکردی:	

تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

ویدیو پروژکتور، تخته وایت برد

فهرست منابع:

منابع اصلی:

- Meredith, J. R., & Mantel Jr, S. J. (2012). *Project Management: A Managerial Approach*. (Eighth Ed.). Wiley.
- Kerzner, H. R. (2013). *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling and Controlling*. Wiley.
- Harrison, F. L., & Lock, D. (2004). *Advanced Project Management: A Structured Approach*. (Fourth Ed.). Gower Publishing.

سایر منابع اطلاعاتی (مجلات داخلی ISC و مجلات خارجی ISI و پایگاه های اینترنتی معتبر مرتبط با موضوع):

مقالات علمی چاپ شده در مجلات معتبر، پروژه های صنعتی

مشخصات:

عنوان درس (فارسی) : دینامیک سیالات محاسباتی

عنوان درس (انگلیسی) : Computational Fluid Dynamics

نوع درس: انتخابی **پیشنیاز: دارد■** **ندارد□** **عنوان پیشنیاز:**

تعداد واحد: ۳ **نوع واحد : ۳ واحد نظری**

تعداد ساعت: ۴۸

اهداف کلی درس:

هدف از این درس، آشنایی با روش‌های عددی حل میدان‌های جریان و انتقال حرارت است.

توانایی و شایستگی هایی که درس پرورش می دهد:

دانشجویان با مبانی دینامیک سیالات محاسباتی، روش های فرمولاسیون (نحوه‌ی مدلسازی یک مساله فیزیکی و انتخاب شرایط مرزی مناسب) و حل عددی معادلات مربوطه آشنا می شوند.

سرفصل درس:

نظری

- مقدمه‌ای بر دینامیک سیالات محاسباتی و کاربرد آن در رشته‌های مختلف مهندسی
- معادلات مشخصه دینامیک سیالات در دینامیک سیالات محاسباتی
- ماهیت مختصات (متغیرهای مستقل، انتخاب صحیح مختصات)
- روش‌های به دست آوردن معادلات گسسته شده
- فرمول‌بندی با استفاده از سری تیلور، فرمول‌بندی با استفاده از روش تغییرات، روش باقیمانده‌های وزنی، فرمول‌بندی با استفاده از حجم کنترلی
- میدان دما: هدایت حرارتی (معادلات اساسی، تنظیم شبکه و شرایط مرزی)، زیر تخفیف و فوق تخفیف، ملاحظات هندسی (مکان وجوه حجم کنترل، سایر دستگاه‌های مختصات)، جابجایی و پخش (به دست آوردن رابطه‌ای مقدماتی، طرح بالادست، حل دقیق، طرح نمایی، طرح پیوندی، طرح قاعده توانی، فرمول کلی، اعتبار طرح‌های مختلف)، پخش کاذب
- محاسبه میدان جریان برحسب متغیرهای اولیه u ، v، w و P و یا ثانویه Ω - Ψ
- روش‌های بر پایه چرخش، فرمولاسیون Ω - Ψ
- الگوریتم سیمپل
- الگوریتم اصالح شده سیمپل
- شرایط مرزی
- معرفی روش ذره گسسته
- معادالت حاکم (جابجایی خطی و چرخشی ذرات، نیروی برخورد ذرات، نیروهای بین ذرات
- نحوه ارتباط روش ذره گسسته و دینامیک سیالات محاسباتی
- معرفی نرم‌افزارهای دینامیک سیالات محاسباتی

Curriculum Development Council of Shiraz University
شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه شیراز
شورای عالی برنامه ریزی و آموزشی

روش یاددهی- یادگیری:

مستقیم

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
فعالیت های کلاسی	دارد	نوشتاری: دارد	دارد
		عملکردی:	

تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

ویدیو پروژکتور، تخته وایت برد

فهرست منابع:

منابع اصلی:

- Anderson, J. D. (1995). *Computational Fluid Dynamics: The Basics with Applications*. McGraw-Hill.
- Hoffmann, K. A., & Chiang, S. T. (2000). *Computational Fluid Dynamics for Engineers*. Engineering Education System.
- Patankar, S. (1980). *Numerical Heat Transfer and Fluid Flow*. CRC Press.
- Versteeg, H., & Malalasekera, W. (2007). *An Introduction to Computational Fluid Dynamics; The Finite Volume Method*. (Second Ed.). Prentice Hall.
- Roache, P. J. (1998). *Fundamentals of Computational Fluid Dynamics*. Hermosa Publishing.

سایر منابع اطلاعاتی (مجلات داخلی ISC و مجلات خارجی ISI و پایگاه های اینترنتی معتبر مرتبط با موضوع):

مقالات علمی چاپ شده در مجلات معتبر

مشخصات:

عنوان درس (فارسی) : تقطیر چند جزئی پیشرفته

عنوان درس (انگلیسی) : Advanced Multicomponent Distillation

نوع درس: انتخابی **پیشنیاز: دارد■** **ندارد☐** **عنوان پیشنیاز:**

تعداد واحد: ۳ **نوع واحد : ۳ واحد نظری**

تعداد ساعت: ۴۸

اهداف کلی درس:

هدف، آشنایی با اصول تقطیر چندجزئی و روش‌های محاسباتی تقریبی و دقیق و همچنین آشنایی با واحدهای تقطیر خاص مانند تقطیر استخراجی، تقطیر آزئوتروپی و تقطیر واکنشی است.

توانایی و شایستگی هایی که درس پرورش می دهد:

دانشجویان با به دست آوردن و حل معادلات برای جداسازی‌های چند جزیی به روش سینی به سینی و طراحی برج‌های تقطیر آشنا می شوند.

سرفصل درس:

نظری

- مروری بر مبانی تعادل دو فازی بخار- مایع و سه فازی بخار- مایع- مایع و همچنین منحنی های باقیمانده و مرزهای تقطیر
- جداسازی چندجزئی به روش تبخیر ناگهانی
- تقطیر چندجزئی (روش‌های تقریبی، روش‌های دقیق سینی به سینی تقطیر در برج‌ها و یا برج کناری در دو حالت تعادلی و مبتنی بر سرعت، شبیه سازی واحدهای تقطیر چندجزئی صنعتی با استفاده از نرم- افزارهای تخصصیAspen Hysys ، ProMax وAspen Plus)
- تقطیر آزئوتروپیک و تقطیر استخراجی
- تقطیر واکنشی

روش یاددهی- یادگیری:

مستقیم

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
فعالیت های کلاسی	دارد	نوشتاری: دارد	دارد
		عملکردی:	

تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

ویدیو پروژکتور، تخته وایت برد

فهرست منابع:

منابع اصلی:

- Holland, C. D. (1981). *Fundamentals of Multicomponent Distillation*. McGraw-Hill.
- Gorak, A., & Sorensen, E. (2014). *Distillation: Fundamentals and Principles*. Academic Press.
- Seader, J. D., Henley, E. J., & Roper, D. K. (2016). *Separation Process Principles*. (Fourth Ed.). Wiley.
- Smith, R. (2016). *Chemical Process Design and Integration*. (Second Ed.). Wiley.

سایر منابع اطلاعاتی (مجلات داخلی ISC و مجلات خارجی ISI و پایگاه های اینترنتی معتبر مرتبط با موضوع):

مقالات علمی چاپ شده در مجلات معتبر

مشخصات:

عنوان درس (فارسی) : تضمین جریان

عنوان درس (انگلیسی) : Flow Assurance

نوع درس: انتخابی **پیشنیاز: دارد■** **ندارد□** **عنوان پیشنیاز:**

تعداد واحد: ۳ **نوع واحد : ۳ واحد نظری**

تعداد ساعت: ۴۸

اهداف کلی درس:

هدف از این درس، آشنایی با مشکلات ایجاد شده حین جریان یافتن هیدروکربن ها و رفع موانع موجود برای تضمین جریان یافتن سیالات است.

توانایی و شایستگی هایی که درس پرورش می دهد:

دانشجویان با مبانی تئوری محدودیت‌ها و مشکلات عملیاتی انتقال سیالات هیدروکربنی آشنا شده و بر روش‌های مختلف رفع مشکلات عملیاتی انتقال سیالات هیدروکربنی مسلط می شوند.

سرفصل درس:

نظری

- مقدمه‌ای بر انتقال نفت و گاز: آشنایی با مفاهیم انتقال سیال در خطوط انتقال - ارائه مثال‌های متعدد جهت ارائه اهمیت درس
- خواص سیالات و اندازه‌گیری فازها: مفاهیم مورد نیاز برای تشخیص تعادلات فازی برای سیال‌های هیدروکربوری - معادلات حالت
- بررسی هیدرودینامیک سیال‌های تک و چند فازی: رفتار سیال‌های تک و چند فازی- روش‌های محاسبه افت فشار در خطوط انتقال - روش‌های تشخیصی رژیم و اندازه گیری جریان‌های چندفازی
- خوردگی در داخل و خارج لوله‌ها: مبانی خوردگی - ایمنی تجهیزات با استفاده از روش‌های خوردگی
- تشکیل هیدرات و جلوگیری از آن: چگونگی تشکیل هیدرات، ایمنی در روش‌های رفع انسداد توسط هیدرات، تزریق ممانعت‌کننده‌های ترمودینامیکی و سینتیکی، روش‌های بهره برداری جهت ممانعت از تشکیل هیدرات
- تشکیل و رسوب موم (واکس)، آسفالتین و رسوبات معدنی: آشنایی با مبانی موم، آسفالتین و رسوبات در خطوط انتقال نفت - روش‌های جلوگیری، کاهش و رفع تشکیل رسوب در خطوط انتقال
- توپک‌رانی: اهمیت توپک‌رانی، انواع توپک و فرایند توپک‌رانی
- نشت‌یابی در خطوط انتقال: روش‌های مختلف در نشت‌یابی خطوط، روش موازنه جرم، روش افت فشار و شبیه‌سازی خطوط انتقال

Curriculum Development
شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه شیراز
Shiraz University

روش یاددهی- یادگیری:

مستقیم

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
فعالیت های کلاسی	دارد	نوشتاری: دارد عملکردی:	دارد

تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

ویدیو پروژکتور، تخته وایت برد

فهرست منابع:

منابع اصلی:

- Guo, B., & Song, S. (2013). *Offshore Pipelines*. (Second Ed.). Gulf Professional Publishing.
- Liu, H. (2005). *Pipeline Engineering*. Taylor & Francis.
- Sloan, D., Koh, C., & Sum, A. (2011). *Natural Gas Hydrates in Flow Assurance*. Gulf Professional Publisher.
- Falcone, G., Hewitt, G., & Alimonti, C. (2009). *Multiphase Flow Metering*. Elsevier.
- Tiratsoo, J. (1992). *Pipeline Pigging Technology*. (Second Ed.). Gulf Professional Publishing.

سایر منابع اطلاعاتی (مجلات داخلی ISC و مجلات خارجی ISI و پایگاه های اینترنتی معتبر مرتبط با موضوع):

مقالات علمی چاپ شده در مجلات معتبر

فصل چهارم:

ترم‌بندی دروس

ترم های فرد

ردیف	نام درس	نوع درس	تعداد واحد			پیشنیاز/ همنیاز
			نظری	عملی	جمع	
۱	ریاضیات مهندسی پیشرفته	تخصصی	۳		۳	
۲	عملیات فرآوری گاز	انتخابی	۳		۳	
۳	ترمودینامیک پیشرفته	تخصصی	۳		۳	
۴	هیدرات های گازی	انتخابی	۳		۳	
۵	ایمنی در فرآیندهای شیمیایی	انتخابی	۳		۳	
۶	مهندسی مخازن گازی	انتخابی	۳		۳	
۷	دینامیک گازها	انتخابی	۳		۳	
۸	مدیریت پروژه	انتخابی	۲		۲	
۹	بهینه سازی	انتخابی	۳		۳	
۱۰	خوردگی و حفاظت از تاسیسات گاز	انتخابی	۳		۳	
۱۱	تضمین جریان	انتخابی	۳		۳	
۱۲	روش تحقیق مهندسی	تخصصی	۲		۲	
جمع کل			۳۵		۳۵	

Curriculum Development Council of
شورای برنامه ریزی
درسی دانشگاه شیراز
Shiraz University

ترم های زوج

ردیف	نام درس	نوع درس	تعداد واحد			پیشنیاز/ همنیاز
			نظری	عملی	جمع	
۱	رفتار فازی سیالات مخازن هیدروکربنی (پی.وی.تی)	تخصصی	۳		۳	
۲	بهره برداری، انتقال و توزیع گاز پیشرفته	انتخابی	۳		۳	
۳	مهندسی محیط زیست پیشرفته	انتخابی	۳		۳	
۴	سیالات دوفازی پیشرفته	انتخابی	۳		۳	
۵	طراحی و شبیه سازی فرآیندهای صنعت گاز به کمک رایانه	انتخابی	۳		۳	
۶	پدیده های انتقال	انتخابی	۳		۳	
۷	فناوری پینچ و یکپارچه سازی فرآیندها	انتخابی	۳		۳	
۸	تقطیر چند جزئی پیشرفته	انتخابی	۳		۳	
۹	دینامیک سیالات محاسباتی	انتخابی	۳		۳	
۱۰	دروس سایر گرایش‌های مهندسی شیمی با تایید استاد راهنما و شورای بخش مهندسی گاز	اختیاری	۳		۳	
جمع کل			۳۰		۳۰	