



جمهوری اسلامی ایران



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

برنامه درسی

دوره: کاردانی ناپیوسته

رشته: بهره‌برداری پالایش گاز

گروه: علوم مهندسی

مصوب بیست و هشتمین جلسه تاریخ ۱۳۹۹/۱۲/۱۱

شورای برنامه‌ریزی آموزشی دانشگاه فنی و حرفه‌ای

برنامه درسی دوره کاردانی ناپیوسته رشته بهره‌برداری پالایش گاز

شورای برنامه‌ریزی آموزشی دانشگاه فنی و حرفه‌ای در بیست و هشتمین جلسه تاریخ ۱۳۹۹/۱۲/۱۱، برنامه

درسی دوره کاردانی ناپیوسته رشته بهره‌برداری پالایش گاز را به شرح زیر تصویب کرد:



ماده (۱) این برنامه درسی برای دانشجویانی که از مهر ماه سال ۱۴۰۰ وارد دانشگاه‌ها و موسسه‌های آموزش عالی می‌شوند قابل اجرا است.

ماده (۲) این برنامه درسی در سه فصل: مشخصات کلی، عناوین دروس و سرفصل دروس تنظیم شده است و به تمامی دانشگاه‌ها و موسسه‌های آموزش عالی کشور که مجوز پذیرش دانشجو از شورای گسترش و برنامه‌ریزی آموزش عالی و سایر ضوابط و مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری را دارند، برای اجرا ابلاغ می‌شود.

ماده (۳) این برنامه درسی از شروع سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰ به مدت ۳ سال قابل اجرا است و پس از آن به بازنگری نیاز دارد.

ابراهیم صالحی عمران

رئیس شورای برنامه‌ریزی آموزشی دانشگاه فنی و حرفه‌ای

سپیده بارانی

دبیر شورای برنامه‌ریزی آموزشی دانشگاه فنی و حرفه‌ای

سید حیدر میر فخر الدینی

نایب رئیس شورای برنامه‌ریزی آموزشی دانشگاه فنی و حرفه‌ای

فهرست

۶	فصل اول: مشخصات کلی
۷	۱-۱- مقدمه
۷	۲-۱- تعریف
۷	۳-۱- هدف
۷	۴-۱- اهمیت و ضرورت
۸	۵-۱- نقش و توانایی فارغ‌التحصیلان
۸	۶-۱- مشاغل قابل احراز
۸	۷-۱- طول دوره و شکل نظام
۹	۸-۱- ضوابط و شرایط پذیرش دانشجو
۹	۹-۱- سهم درصد دروس نظری و عملی (برحسب واحد و ساعت)
۹	۱۰-۱- نوع درس (برحسب تعداد واحد)
۱۰	فصل دوم: عناوین دروس
۱۱	۱-۲- جدول دروس عمومی دوره کاردانی ناپیوسته رشته بهره‌برداری پالایش گاز
۱۱	۲-۲- جدول دروس مهارت عمومی دوره کاردانی ناپیوسته رشته بهره‌برداری پالایش گاز
۱۱	۳-۲- جدول دروس پایه دوره کاردانی ناپیوسته رشته بهره‌برداری پالایش گاز
۱۲	۴-۲- جدول دروس تخصصی دوره کاردانی ناپیوسته رشته بهره‌برداری پالایش گاز
۱۳	۵-۲- جدول دروس اختیاری دوره کاردانی ناپیوسته رشته بهره‌برداری پالایش گاز
۱۴	۶-۲- جدول ترم بندی پیشنهادی دروس دوره کاردانی ناپیوسته رشته بهره‌برداری پالایش گاز
۱۴	۱-۶-۲- نیمسال اول
۱۴	۲-۶-۲- نیمسال دوم
۱۵	۳-۶-۲- نیمسال سوم
۱۵	۴-۶-۲- نیمسال چهارم
۱۶	فصل سوم: سرفصل دروس
۱۷	۱-۳- درس ریاضی عمومی
۱۹	۲-۳- درس فیزیک عمومی
۲۱	۳-۳- درس شیمی آلی
۲۴	۴-۳- درس آزمایشگاه شیمی آلی
۲۶	۵-۳- درس موازنه مواد و انرژی

۲۸	..... درس ترمودینامیک
۳۰	..... درس کاربرد نرم افزارهای تخصصی
۳۲	..... درس نقشه خوانی تجهیزات پالایشگاه
۳۴	..... درس مبانی برق و آزمایشگاه
۳۶	..... درس انتقال حرارت
۳۸	..... درس کارگاه انتقال حرارت
۴۰	..... درس ابزار دقیق و کنترل
۴۲	..... درس مکانیک سیالات
۴۴	..... درس کارگاه مکانیک سیالات
۴۶	..... درس تثبیت، فرآورش و ذخیره سازی گازها
۴۸	..... درس کارآفرینی
۵۰	..... درس کارآموزی ۱
۵۱	..... درس کارآموزی ۲
۵۲	..... درس زبان فنی
۵۴	..... درس فرآیندهای پالایش گاز
۵۶	..... درس کارگاه فرآیندهای پالایش گاز
۵۸	..... درس ایمنی گاز
۶۰	..... درس تجهیزات پالایش گاز
۶۲	..... درس خوردگی در صنایع نفت و گاز
۶۴	..... درس تصفیه آب و پساب صنعتی
۶۶	..... درس کارگاه عمومی پالایش گاز
۶۸	..... درس کنترل آلودگی هوا
۷۰	..... درس توزیع و انتقال گاز
۷۲	..... درس بازیافت گوگرد
۷۴	..... درس روش های اندازه گیری کمیت های مهندسی
۷۶	..... درس احتراق
۷۸	..... درس فرآیندهای نفت و گاز
۸۰	..... درس بیوفناوری در نفت
۸۲	..... درس توربین ها



۳-۳۶- درس مبانی مخازن هیدروکربنی ۸۴

۳-۳۷- درس کنترل آلودگی محیطزیست ۸۶

پیوست‌ها ۸۸

پیوست یک ۸۹

پیوست دو ۹۰





فصل اول: مشخصات کلی

۱-۱- مقدمه

در روند کنونی تحولات نظام بین‌المللی، کشورهای نقش قدرت برتر جهانی دارند که بتوانند بر منابع و خطوط انتقال انرژی جهان تسلط داشته باشند. ایران در زمینه انرژی یکی از ابرقدرت‌های جهانی است و صنعت نفت و گاز ایران نقش اساسی در انرژی جهان دارد. آخرین مطالعات و دستاوردهای حاصله از مراجع داخلی و خارجی معتبر، نشانگر آن است که داشتن منابع عظیم گازی ایران می‌تواند از مهم‌ترین محورهای سیاست کلی اقتصاد حاکم باشد و راهکار خوبی برای اقتصاد کشور در عبور از بحران‌های موجود و پیشرو و نیز توسعه و تأثیرگذاری بلندمدت آن باشد. ذخایر گازی ایران دارای چنین نقش راهبردی است. پس می‌تواند از ارکان اصلی و اساسی اقتصاد درون‌زای کشور قرار بگیرد. از طرف دیگر، مصرف گاز طبیعی در جهان طی سه دهه اخیر، به شدت افزایش یافته و طی این مدت، بیشترین نرخ رشد را در میان سوخت‌های فسیلی داشته است. در آینده نیز، بر اساس برآوردهای مؤسسات مختلف، سهم گاز طبیعی در سبد تقاضای انواع انرژی‌های اولیه جهان، از ۲۳ درصد در سال ۲۰۰۴، به ۲۷ تا ۲۸ درصد در سال ۲۰۳۰ افزایش خواهد یافت تا جایی که برخی به منظور تأکید بر حساسیت تحولات بازار گاز در آینده، قرن آینده را قرن گاز نامیده‌اند. لذا تربیت نیروی انسانی کارآزموده و مجرب در این حوزه همواره مورد نیاز است.

۱-۲- تعریف

رشته‌های کاردانی ناپیوسته بهره‌برداری پالایش گاز یکی از رشته‌های آموزش عالی فنی و حرفه‌ای بوده که شامل شایستگی‌هایی است که دست یافتن به آن‌ها از طریق آموزش دروس نظری و عملی که در برنامه لحاظ شده، امکان‌پذیر می‌باشد.

۱-۳- هدف

هدف این دوره، تربیت نیروی انسانی است که اطلاعات و مهارت‌های لازم جهت کار در صنایع پایین‌دستی نفت و گاز را در محدوده مناسبی داشته باشد.

۱-۴- اهمیت و ضرورت

تأسیسات گران‌قیمت در بخش صنعت بهره‌برداری پالایش گاز، تعدد واحدهای حجمی پالایشگاهی و کمبود نیروهای مهارتی و کارآزموده در این عرصه، نشانگر اهمیت تربیت نیروی انسانی کاردان و آشنا به بخش‌ها و تأسیسات مختلف صنعت بهره‌برداری پالایش گاز است. به منظور تحقق این موضوع و استفاده بهینه از تأسیسات و افزایش بهره‌وری در صنعت بهره‌برداری پالایش، این رشته بر اساس چارچوب نظام آموزش عالی فنی و حرفه‌ای تدوین شده است.

۱-۵- نقش و توانایی فارغ‌التحصیلان

توانایی	دروس مرتبط
بهره‌برداری از فرآیند تثبیت اتان، پروپان، بوتان و مایعات گازی	فرآیندهای پالایش گاز، فرآیندهای نفت و گاز، کارگاه فرآیندهای پالایش گاز، تثبیت، فرآورش و ذخیره‌سازی گازها
به‌کارگیری نرم‌افزارهای تخصصی	کاربرد نرم‌افزارهای تخصصی
خواندن نقشه‌ها و به کار بردن علائم	نقشه‌خوانی تجهیزات پالایشگاه
اجرای الزامات بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست (HSE)	ایمنی گاز
بهره‌برداری از بازیافت گوگرد	بازیافت گوگرد
بهره‌برداری از فرآیندهای پالایش گاز	فرآیندهای پالایش گاز، فرآیندهای نفت و گاز، کارگاه فرآیندهای پالایش گاز، تثبیت، فرآورش و ذخیره‌سازی گازها
کنترل فرآیندی دما، فشار جریان، pH و ...	تجهیزات پالایش گاز و کارگاه
شناخت واحدهای تصفیه آب	تصفیه آب و پساب‌های صنعتی



۱-۶- مشاغل قابل احراز

- کاردان فرآیندهای گاز
- کاردان محاسبات در پالایشگاه
- کاردان بازیافت گوگرد
- کاردان کنترل فرآیندی دما، فشار جریان، pH و ...
- کاردان سیستم‌های حرارتی
- کاردان اتاق کنترل تأسیسات
- کاردان دستگاه‌های جداکننده
- کاردان توزیع و انتقال گاز
- کاردان خوردگی در مخازن گازی

۱-۷- طول دوره و شکل نظام

حداکثر مدت مجاز تحصیل دوره کاردانی پیوسته/ناپیوسته ۲ سال است و هر سال تحصیلی مرکب از ۲ نیمسال تحصیلی و یک دوره تابستانی و هر نیمسال شامل ۱۶ هفته آموزش و دو هفته امتحانات پایانی و دوره تابستانی شامل ۶ هفته آموزش و یک هفته امتحانات پایان دوره است. دروس نظری و عملی بر اساس مقیاس واحد درسی است و هر واحد درس نظری معادل ۱۶ ساعت در نیمسال، هر واحد درس عملی و آزمایشگاهی حداقل معادل ۳۲ ساعت و حداکثر ۴۸ ساعت در نیمسال، هر واحد درس کارگاهی حداقل معادل ۴۸ ساعت و حداکثر ۶۴ ساعت در نیمسال و هر واحد کارآموزی یا کارورزی معادل ۱۲۰ ساعت در نیمسال می‌باشد.

۸-۱- ضوابط و شرایط پذیرش دانشجو

- دانش‌آموختگان شاخه‌های فنی و حرفه‌ای، کاردانش و نظری

- قبولی در آزمون ورودی

- دارا بودن شرایط عمومی



۹-۱- سهم درصد دروس نظری و عملی (برحسب واحد و ساعت)

نوع درس	تعداد واحد	درصد (برحسب واحد)	درصد میجاز	ساعت	درصد (برحسب ساعت)	درصد (برحسب ساعت)
نظری	۴۸	۶۷	۲۵ تا ۶۵	۷۶۸	۳۷	۲۵ تا ۴۵
عملی	۲۴	۳۳	۳۵ تا ۷۵	۱۲۹۶	۶۳	۴۵ تا ۷۵
جمع	۷۲	۱۰۰	۱۰۰	۲۰۶۸	۱۰۰	۱۰۰

۱۰-۱- نوع درس (برحسب تعداد واحد)

نوع درس	تعداد واحد		تعداد واحد برنامه درسی موردنظر
	حداقل	حداکثر	
عمومی	۱۳	۱۳	۱۳
مهارت عمومی	۲	۴	۲
پایه	۵	۱۰	۱۰
تخصصی	۴۲	۴۷	۴۱
اختیاری	۶	۸	۶
جمع	۶۸	۷۲	۷۲



فصل دوم: عناوین دروس

۱-۲- جدول دروس عمومی دوره کاردانی ناپیوسته رشته بهره‌برداری پالایش گاز

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش‌نیاز	هم‌نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	زبان فارسی	۳	۴۸	۰	۴۸		
۲	زبان خارجی	۳	۴۸	۰	۴۸		
۳	یک درس از گروه درسی «مبانی نظری اسلام»	۲	۳۲	۰	۳۲		
۴	یک درس از گروه درسی «اخلاق اسلامی»	۲	۳۲	۰	۳۲		
۵	تربیت بدنی	۱	۰	۳۲	۳۲		
۶	دانش خانواده و جمعیت	۲	۳۲	۰	۳۲		
	جمع	۱۳	۱۹۲	۳۲	۲۲۴		



۲-۲- جدول دروس مهارت عمومی دوره کاردانی ناپیوسته رشته بهره‌برداری پالایش گاز

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش‌نیاز	هم‌نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	سواد رسانه‌ای و مهارت کاوش در فضای مجازی	۲	۱۶	۳۲	۴۸		
۲	کنترل کیفیت	۲	۱۶	۳۲	۴۸		
	جمع	۲	۱۶	۳۲	۴۸		

* گذراندن ۲ واحد از دروس فوق الزامی است.

۳-۲- جدول دروس پایه دوره کاردانی ناپیوسته رشته بهره‌برداری پالایش گاز

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش‌نیاز	هم‌نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	ریاضی عمومی	۳	۴۸	۰	۴۸		
۲	فیزیک عمومی	۲	۳۲	۰	۳۲		
۳	مبانی برق و آزمایشگاه	۲	۱۶	۴۸	۶۴	فیزیک عمومی	
۴	شیمی آلی	۲	۳۲	۰	۳۲		
۵	آزمایشگاه آلی	۱	۰	۴۸	۴۸	شیمی آلی	
	جمع	۱۰	۱۲۸	۹۶	۲۲۴		

۲-۴- جدول دروس تخصصی دوره کاردانی ناپیوسته رشته بهره‌برداری پالایش گاز

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش‌نیاز	هم‌نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	موازنه مواد و انرژی	۲	۳۲	۰	۳۲		ریاضی
۲	ترمودینامیک	۲	۳۲	۰	۳۲	موازنه مواد و انرژی	
۳	مکانیک سیالات	۲	۳۲	۰	۳۲	ترمودینامیک - ریاضی عمومی	
۴	کارگاه مکانیک سیالات	۱	۰	۴۸	۴۸		مکانیک سیالات
۵	انتقال حرارت	۲	۳۲	۰	۳۲	ترمودینامیک	مکانیک سیالات
۶	کارگاه انتقال حرارت	۱	۰	۴۸	۴۸		انتقال حرارت
۷	نقشه‌خوانی تجهیزات پالایشگاه	۱	۰	۴۸	۴۸		
۸	تثبیت، فرآورش و ذخیره‌سازی گازها	۲	۱۶	۴۸	۶۴	شیمی آلی	
۹	ایمنی گاز	۱	۱۶	۰	۱۶		
۱۰	کاربرد نرم‌افزارهای تخصصی	۱	۰	۴۸	۴۸		
۱۱	تجهیزات پالایش گاز	۳	۳۲	۴۸	۸۰	ترمودینامیک	انتقال حرارت
۱۲	زبان فنی	۲	۳۲	۰	۳۲	زبان خارجی	
۱۳	کنترل آلودگی محیط‌زیست	۳	۳۲	۴۸	۸۰		
۱۴	فرآیندهای پالایش گاز	۲	۳۲	۰	۳۲	شیمی آلی - تجهیزات پالایش گاز	
۱۵	کارگاه فرآیندهای پالایش گاز	۱	۰	۶۴	۶۴		فرآیندهای پالایش گاز
۱۶	ابزار دقیق و کنترل	۲	۱۶	۴۸	۶۴	مبانی برق و آزمایشگاه	
۱۷	خوردگی در صنایع نفت و گاز	۲	۱۶	۴۸	۶۴		
۱۸	توزیع و انتقال گاز	۲	۱۶	۴۸	۶۴	شیمی آلی	
۱۹	کارآفرینی	۲	۱۶	۴۸	۶۴		
۲۰	کارگاه عمومی پالایش گاز	۱	۰	۶۴	۶۴		
۲۱	روش‌های اندازه‌گیری کمیت‌های مهندسی	۲	۱۶	۴۸	۶۴		



۲۲	توربین‌ها	۲	۱۶	۴۸	۶۴	ترمودینامیک - ریاضی عمومی
۲۳	کارآموزی ۱	۱	۰	۱۲۰	۱۲۰	گذراندن ۳۵ واحد
۲۴	کارآموزی ۲	۱	۰	۱۲۰	۱۲۰	کارآموزی ۱
	جمع	۴۱	۳۸۴	۹۹۲	۱۳۷۶	



۲-۵- جدول دروس اختیاری دوره کاردانی ناپیوسته رشته بهره‌برداری پالایش گاز

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش‌نیاز	هم‌نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	فرآیندهای نفت و گاز	۲	۱۶	۴۸	۶۴	شیمی آلی	
۲	احتراق	۲	۱۶	۴۸	۶۴	انتقال حرارت	
۳	بازیافت گوگرد	۲	۱۶	۳۲	۴۸	شیمی آلی	
۴	بیوفناوری در نفت	۲	۳۲	۰	۳۲	شیمی آلی	
۵	مبانی مخازن هیدروکربنی	۲	۱۶	۴۸	۶۴	موازنه مواد و انرژی	
۶	کنترل آلودگی هوا	۲	۱۶	۴۸	۶۴	کنترل آلودگی محیط‌زیست	
	تصفیه آب و پساب‌های صنعتی	۲	۱۶	۴۸	۶۴		
	جمع	۶	-	-	-		

* گذراندن ۶ واحد از دروس فوق الزامی است.

۶-۲- جدول ترم بندی پیشنهادی دروس دوره کاردانی ناپیوسته رشته بهره‌برداری پالایش گاز

۶-۲-۱- نیمسال اول

پیش نیاز	تعداد ساعت			تعداد واحد	نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری			
	۴۸	۰	۴۸	۳	زبان فارسی	۱
	۳۲	۰	۳۲	۲	فیزیک عمومی	۲
	۳۲	۰	۳۲	۲	شیمی آلی	۳
	۴۸	۴۸	۰	۱	آزمایشگاه شیمی آلی	۴
	۳۲	۰	۳۲	۲	یک درس از گروه درسی «اخلاق اسلامی»	۵
	۳۲	۰	۳۲	۲	موازنه مواد و انرژی	۶
	۴۸	۰	۴۸	۳	ریاضی عمومی	۷
	۳۲	۳۲	۰	۱	تربیت بدنی	۸
	۶۴	۴۸	۱۶	۲	مبانی برق و آزمایشگاه	۹
	-	-	-	۱۸	جمع	



۶-۲-۲- نیمسال دوم

پیش نیاز	تعداد ساعت			تعداد واحد	نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری			
	۶۴	۴۸	۱۶	۲	ابزار دقیق و کنترل	۱
	۳۲	۰	۳۲	۲	ترمودینامیک	۲
	۸۰	۴۸	۳۲	۳	کنترل آلودگی محیط زیست	۳
	۱۶	۰	۱۶	۱	ایمنی گاز	۴
	۳۲	۰	۳۲	۲	دانش خانواده و جمعیت	۵
	۶۴	۴۸	۱۶	۲	خوردگی در صنایع نفت و گاز	۶
شیمی آلی	۶۴	۴۸	۱۶	۲	تثبیت، فرآورش و ذخیره‌سازی گازها	۷
	۴۸	۰	۴۸	۳	زبان خارجی	۸
	۶۴	۴۸	۱۶	۲	روش‌های اندازه‌گیری کمیت‌های مهندسی	۹
	-	-	-	۱۹	جمع	

۲-۶-۳- نیمسال سوم

پیش نیاز	تعداد ساعت			تعداد واحد	نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری			
ترمودینامیک - ریاضی عمومی	۳۲	۰	۳۲	۲	مکانیک سیالات	۱
	۴۸	۴۸	۰	۱	کارگاه مکانیک سیالات	۲
ترمودینامیک	۳۲	۰	۳۲	۲	انتقال حرارت	۳
	۴۸	۴۸	۰	۱	کارگاه انتقال حرارت	۴
	۴۸	۴۸	۰	۱	کاربرد نرم افزارهای تخصصی	۵
زبان خارجی	۳۲	-	۳۲	۲	زبان فنی	۶
-	-	-	-	۲	درس اختیاری	۷
۳۵ واحد	۱۲۰	۱۲۰	۰	۱	کارآموزی ۱	۸
ترمودینامیک	۸۰	۴۸	۳۲	۳	تجهیزات پالایش گاز	۹
	۶۴	۶۴	۰	۱	کارگاه عمومی پالایش گاز	۱۰
شیمی آلی	۶۴	۴۸	۱۶	۲	توزیع و انتقال گاز	۱۱
-	-	-	-	۱۸	جمع	



۲-۶-۴- نیمسال چهارم

پیش نیاز	تعداد ساعت			تعداد واحد	نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری			
شیمی آلی - تجهیزات پالایش گاز	۳۲	۰	۳۲	۲	فرآیندهای پالایش گاز	۱
-	۶۴	۶۴	۰	۱	کارگاه فرآیندهای پالایش گاز	۲
-	-	-	-	۲	درس اختیاری	۳
-	-	-	-	۲	درس اختیاری	۴
-	۴۸	۳۲	۱۶	۲	درس مهارت عمومی	۵
	۳۲	۰	۳۲	۲	یک درس از گروه درسی «مبانی نظری اسلام»	۶
کارآموزی ۱	۱۲۰	۱۲۰	-	۱	کارآموزی ۲	۷
-	۶۴	۴۸	۱۶	۲	کارآفرینی	۸
-	۴۸	۴۸	-	۱	نقشه خوانی تجهیزات پالایشگاه	۹
ترمودینامیک - ریاضی عمومی	۶۴	۴۸	۱۶	۲	توربین ها	۱۰
-	-	-	-	۱۷	جمع	



فصل سوم: سرفصل دروس

۳-۱- درس ریاضی عمومی

نوع درس: پایه

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۰	۳	تعداد واحد
۰	۴۸	تعداد ساعت

هدف کلی درس: آشنایی با مفاهیم اساسی حساب دیفرانسیل و انتگرال توابع یک متغیره حقیقی مانند، حد، پیوستگی، مشتق.

الف- سرفصل آموزشی



ردیف	ریز محتوا		
		نظری	عملی
۱	مروری بر مفاهیم پایه: چندجمله‌ای‌ها- اتحاد- تجزیه- حل معادله و نامعادله- توان و رادیکال	۶	-
۲	تابع: رابطه و تابع- دامنه تابع- نمودار بعضی از توابع حقیقی و ویژگی آن‌ها- توابع نمایی- مثلثاتی لگاریتمی	۱۰	-
۳	حد و پیوستگی: مفهوم و قضیه‌های حد- حد چپ و راست- حدهای مبهم- حدهای نامتناهی- حد در بی‌نهایت- پیوستگی	۱۲	-
۴	مشتق: تعریف مشتق- تعبیر هندسی مشتق- قوانین مشتق‌گیری برای توابع مختلف- مشتق ضمنی- مشتق مراتب بالاتر	۸	-
۵	کاربرد مشتق: صعودی و نزولی بودن توابع- نقاط اکسترمم و نقطه عطف- جدول تغییرات تابع- رسم توابع ساده- قاعده هوییتال- دیفرانسیل	۸	-
۶	اعداد مختلط: تعریف اعداد مختلط- اعمال جبری روی اعداد مختلط- حل معادله درجه دوم باریشه‌های مختلط	۴	-
	جمع	۴۸	-

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

درک مفاهیم و کسب مهارت حل مسئله و مدل‌سازی در حوزه‌های ذکرشده - درک مفاهیم تدریس شده و حل مسائل تلفیقی- به‌کارگیری شیوه محاسباتی برای هدف‌های کاربردی و عملی- مهارت انجام و حل مسئله
--

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
ریاضیات عمومی (۱)	محمدعلی کرایه چیان	-	آهنگ قلم	۱۳۹۵
ریاضیات عمومی (۲)	محمدعلی کرایه چیان	-	آهنگ قلم	۱۳۹۵
ریاضی عمومی (۱)	لوئیس لیتهولد	حجت اله تاش پور	آدنا، دانشگاهی فرهمند	۱۳۹۰

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد ریاضی با ۳ سال سابقه تدریس

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس استاندارد- وایت برد با عرض ۱/۵ متر و طول ۴ متر- ویدئو پروژکتور- رایانه



روش تدریس و ارائه درس

توضیحی و بحث و گفتگو، تمرین و تکرار. حل تمرین و مسئله توسط دانشجویان تحت نظارت مدرس

روش سنجش و ارزشیابی درس

ارزشیابی مستمر، پرسش‌های شفاهی- حل مسئله- آزمون کتبی پایان‌ترم

۳-۲- درس فیزیک عمومی

نوع درس: پایه

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۰	۲	تعداد واحد
۰	۳۲	تعداد ساعت

هدف کلی درس: آشنایی با مفاهیم فیزیک عمومی نظیر نیرو، حرکت، فشار، الکتریسیته، گرما

الف- سرفصل آموزشی



ردیف	ریز محتوا		
		نظری	عملی
۱	کمیت- انواع کمیت‌ها- معرفی دستگاه مختصات دو و سه‌بعدی- جبر برداری	۴	-
۲	نیرو- انواع نیرو- قوانین نیوتن-تعریف کار- محاسبه کار با نیروی ثابت- تعریف انرژی- معرفی انرژی پتانسیل و جنبشی- ارتباط کار و انرژی	۶	-
۳	اندازه حرکت- اصل پایستگی انرژی و اندازه حرکت- مفهوم برخورد	۴	-
۴	فشار- فشار در سیالات- نحوه کار با فشارسنج- نحوه عملکرد ظروف مرتبط- نیروی ارشمیدس و کاربردهای آن	۴	-
۵	الکتریسیته ساکن- تعریف قانون کولن- تعریف میدان الکتریکی- تعریف پتانسیل- تعریف خازن- اتصال خازن‌ها- انرژی خازن- انواع خازن- تعریف الکتریسیته جاری- مقاومت اهمی- مقاومت‌ها و اتصال آن‌ها- تعریف جریان- تعریف ولتاژ	۸	-
۶	دما- تعادل حرارتی- اندازه‌گیری حرارت و محاسبه آن- انواع مقیاس‌های	۶	-
	جمع	۳۲	-

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

کسب مفاهیم اولیه فیزیک و شناخت مفاهیم پایه‌ای- درک مفاهیم ذکرشده و ایجاد ارتباط لازم در محاسبات مربوطه- به‌کارگیری شیوه محاسباتی برای هدف‌های کاربردی و عملی فیزیک- مسئولیت‌پذیری، رعایت استانداردها، قوانین و مقررات

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
فیزیک عمومی	هادی فدوی حسینی	-	جیسا	۱۳۹۶
فیزیک عمومی	ناصر شیر خانقاه	-	مهر غزال	۱۳۹۲
فیزیک عمومی	شهلا رحمانی	-	سخنوران	۱۳۹۲

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد فیزیک با ۳ سال سابقه تدریس

مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس استاندارد- وایت برد- پروژکتور- رایانه

روش تدریس و ارائه درس



توضیحی، تمرین و تکرار، بحث و گفتگو، تمرین و تکرار. حل تمرین و مسئله توسط دانشجویان تحت نظارت مدیرین فنی و آموزشی

روش سنجش و ارزشیابی درس

ارزشیابی مستمر، پرسش‌های شفاهی- حل مسئله- آزمون کتبی پایان ترم

۳-۳- درس شیمی آلی

نوع درس: پایه

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۰	۲	تعداد واحد
۰	۳۲	تعداد ساعت

هدف کلی درس: فراگیری اصول نام‌گذاری و طبقه‌بندی مواد آلی و نحوه‌ی تهیه و شناسایی این مواد با تأکید بر جنبه‌های کاربردی آن.

الف- سرفصل آموزشی



ردیف	ریز محتوا	(ساعت)	
		نظری	عملی
۱	سیستم‌های هیدروکربن و طبقه‌بندی آنها (هیدروکربن‌های آلیفاتیک و هیدروکربن‌های آروماتیک)، کاربرد هیدروکربن‌ها	۱	-
۲	هیدروکربن‌های آلیفاتیک (سیرشده یا اشباع) رسم ساختار و نام‌گذاری آلکان‌ها، ایزومری در آلکان‌ها، تشریح و توجیه تغییرات خواص فیزیکی (دمای جوش، دمای ذوب، حلالیت) آلکان‌ها، کاربرد آلکان‌ها (بیشتر آلکان‌ها از نفت خام به دست می‌آیند. نفت خام مخلوطی است از آلکان‌ها و هیدروکربن‌های آروماتیک. برش‌های تشکیل‌دهنده نفت خام. آلکان‌ها بیشتر به‌عنوان سوخت مصرف می‌شوند) خواص شیمیایی آلکان‌ها، آشنایی با واکنش‌های آلکان‌ها از جمله واکنش‌های هالوژن دار کردن آلکان‌ها و تولید آلکیل هالید خواص فیزیکی و شیمیایی آلکیل هالیدهای پرکاربرد در صنعت	۴	-
۳	سیکلو آلکان‌ها (نفتن‌ها) رسم ساختار و نام‌گذاری سیکلو آلکان‌ها و تشریح و توجیه تغییرات خواص فیزیکی و شیمیایی آنها	۱	-
۴	آلکن‌ها و آلکین‌ها رسم ساختار و نام‌گذاری، تشریح و توجیه خواص فیزیکی و واکنش‌های شیمیایی آلکن‌ها و آلکین‌ها روش تهیه آنها از طریق واکنش‌های حذف در آلکیل هالیدها، واکنش هیدروژن دار شدن آنها و کاربرد آنها در صنعت نظیر تولید روغن، افزایش الکترون دوستی هیدروژن هالید به آلکن و آلکین، افزایش آب، افزایش سولفوریک اسید به آلکن‌ها، واکنش افزایش هالوژن به آلکن و آلکین، پلیمره شدن آلکن‌ها، خصلت اسیدی آلکین‌ها و تشکیل استیلیدهای فلزی و کاربرد آنها، روش تهیه صنعتی برخی آلکن‌ها و آلکین‌های مهم از جمله پروپن، ایزوپرن و اهمیت آن در صنعت تولید لاستیک، واکنش اکسایش هیدروکربن‌های سیرنشده و تولید اتیلن اکسید. کاربردهای استیلن و برخی آلکین‌های مهم، نکات ایمنی به هنگام کار با آلکن‌ها و آلکین‌ها	۶	-

	۳	هیدروکربن‌های آروماتیک (سیرنشده یا غیراشباع) رسم ساختار و نام‌گذاری هیدروکربن‌های آروماتیک، آشنایی با خواص فیزیکی و شیمیایی بنزن، کاربردهای بنزن در صنعت، ممنوعیت محیط‌زیستی کاربرد بنزن به‌عنوان حلال در صنایع شیمیایی، نفت منبع صنعتی مهم هیدروکربن‌های آروماتیک، کاربرد برخی مشتقات بنزن در زندگی و صنعت، قطران زغال‌سنگ منبع مهم هیدروکربن‌های آروماتیک، روش تهیه آلکیل بنزن‌ها (زایلن)، معرفی استایرن و کاربردهای آن، انواع واکنش‌های فریدل کرافت، معرفی ترکیبات آروماتیک چند حلقه‌ای (نفتالین، آنتراسن، فنانترن) و کاربردهای آن‌ها، نکات ایمنی به هنگام کار با هیدروکربن‌های آروماتیک.	۵
		مخلوط‌های هیدروکربنی معروف و تشریح ویژگی‌های آن‌ها	۶
	۱	هیدروکربن‌های سبک و سنگین و تشریح ویژگی‌های آن‌ها نفتا و ویژگی‌های آن	۷
	۴	الکل‌ها، فنول و اترها گروه عاملی الکل‌ها و اترها و نام‌گذاری الکل‌ها و اترهای ساده روش تهیه الکل‌ها در آزمایشگاه و صنعت، آب‌زدایی از الکل‌ها کاربرد برخی از مهم‌ترین الکل‌ها و اترها در صنعت و زندگی و همچنین نکات ایمنی به هنگام کار با آن‌ها الکل‌های چندعاملی از جمله اتیلن گلیکول و گلیسرین، روش صنعتی تولید آن‌ها و کاربرد آن‌ها	۸
	۴	شیمی نفت و گاز هیدروکربن‌های حاوی سولفور (مرکاپتان‌ها) و ویژگی آن‌ها انواع کاتالیست‌های صنعت نفت انواع واکنش‌های کراکینگ و رفرمینگ در صنایع نفت و پتروشیمی	۹
	۲	آلدهیدها و کتون‌ها معرفی اجمالی گروه عاملی و ساختار آلدهیدها و کتون‌ها و نام‌گذاری آن‌ها و آشنایی برخی آلدهیدها و کتون‌های پرکاربرد در زندگی و صنعت	۱۰
	۳	کربوکسیلیک اسید و مشتقات آن معرفی اجمالی گروه‌های عاملی و ساختار کربوکسیلیک اسید و مشتقات آن و آشنایی با برخی کربوکسیلیک اسیدهای پرکاربرد در زندگی و صنعت برخی از واکنش‌های مهم از جمله واکنش اسید و الکل و تشکیل استر	۱۱
	۲	آمین‌ها و آمیدها معرفی اجمالی گروه‌های عاملی و ساختار و خواص ترکیبات نیتروژن دار آمین‌ها و آمیدها و آشنایی با کاربرد برخی آمین‌ها و آمیدهای متداول در صنعت	۱۲
	۳۲	جمع	



ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

کسب مفاهیم اولیه شیمی آلی و آشنایی کامل با پیوندهای آلی - به‌کارگیری مواد شیمیایی آلی - درک صحیح از واکنش‌های شیمیایی بر اساس قوانین و استثنائات مربوطه - قادر بودن به شناسایی مواد آلی و روش‌های محاسباتی مربوط به آنها مسئولیت‌پذیری، توجه به اثرات زیست‌محیطی، تفکر خلاق



ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر
شیمی آلی	بهنام بهروز	-	خوش‌خوان
شیمی آلی پیشرفته	مهدی سهیلی زاده	-	صعود ماهان
تشریح جامع مسائل شیمی آلی پیشرفته	حسین اعتدالی	-	فدک

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس
حداقل کارشناسی ارشد شیمی با ۳ سال سابقه تدریس

مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس
کلاس استاندارد - وایت برد - ویدئو پروژکتور - رایانه

روش تدریس و ارائه درس
به صورت سخنرانی، پرسش و پاسخ کلاسی، دادن تمرین به صورت فردی یا گروهی و تشویق دانشجویان به انجام فعالیت

روش سنجش و ارزشیابی درس
ارزشیابی مستمر، پرسش‌های شفاهی - حل مسئله - آزمون کتبی پایان ترم

۳-۴- درس آزمایشگاه شیمی آلی

نوع درس: پایه

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: شیمی آلی

عملی	نظری	
۱	۰	تعداد واحد
۴۸	۰	تعداد ساعت

هدف کلی درس: تهیه، تولید، شناسایی، جداسازی و خالص‌سازی برخی ترکیبات هیدروکربن‌های ساده و پرکاربرد صنعت و آزمایشگاه‌های کنترل کیفیت پالایشگاه‌های گاز به‌منظور یافتن مهارت لازم برای کار با آن‌ها

الف- سرفصل آموزشی



ردیف	ریز محتوا	
	نظری	عملی
۱	-	اندازه‌گیری نقطه ذوب و جوش ترکیبات آلی
۲	-	جداسازی مخلوط آب و اتانول به روش تقطیر
۳	-	کروماتوگرافی لایه‌نازک برای شناسایی اجزای مخلوط‌های رنگی دو و سه‌جزئی
۴	-	جداسازی بنزوئیک اسید و آنیلین محلول در کروفرم به روش استخراج با حلال
۵	-	شناسایی گروه‌های عاملی: آلکن‌ها، آلدهیدها و کتون‌ها از الکل‌ها و از یکدیگر، تعیین نوع الکل‌ها با معرف لوکاس
۶	-	استخراج کافئین از چای بادی کلرومتان و سیستم سوکسله
۷	-	آنالیز عنصری تیواوره و کلروبنزن به روش ذوب قلیایی
۸	-	خالص‌سازی بنزوئیک اسید یا استانیلید از طریق تبلور دوباره (نو بلوری کردن)
۹	-	خالص‌سازی بنزوئیک اسید به روش تصعید
۱۰	-	آب‌زدایی از سیکلو هگزانونول
۱۱	-	اکسایش سیکلو هگزانونول
۱۲	-	کاهش نیترو بنزن به آنیلین
۴۸	-	جمع

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

اهمیت به رعایت ایمنی در حین کار، تهیه، تولید، شناسایی، جداسازی و خالص‌سازی برخی ترکیبات هیدروکربن‌های ساده و پرکاربرد، مسئولیت‌پذیری، رعایت استانداردها، قوانین و مقررات

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
آزمایش‌های شیمی آلی جلد اول	زهرا خمسه صفا- نیکا شاکرین		نشر علوم دانشگاهی	۱۳۸۸
شیمی آلی عملی ووگل	آرتور ایزریبل و گل	علی پورجوادی	مرکز نشر دانشگاهی	۱۳۹۵
آزمایشگاه شیمی آلی	طیبه پرتوی		دانشگاه پیام نور	۱۳۹۲

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد شیمی با ۳ سال سابقه تدریس

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس استاندارد - وایت برد با عرض ۱/۵ متر و طول ۴ متر - ویدئو پروژکتور - رایانه



وسایل آزمایشگاهی شیشه‌ای مانند انواع بشر - ارلن - بالن - همزن - پی ست - پی پت - سه پایه - شعله - بن ماری - گرماساز - شیشه ساعت - لوله آزمایش - ارلن - بالن - کاغذ صافی - متیل اورانژ - فنل فتالین - حلال‌های مختلف مانند بنزن، دی متیل فرم آمید، فنل، کروزول، آستون و ...

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی و کار عملی، توسط مدرس. حل محاسبات و نتایج آزمایشگاهی توسط دانشجویان تحت نظارت مدرس - تهیه گزارش عملکردی از نتایج و مشاهدات توسط دانشجویان

روش سنجش و ارزشیابی درس

پرسش‌های شفاهی، حل مسئله با توجه به نتایج آزمایشگاهی، آزمون کتبی در ابتدای کلاس، مشاهده رفتار مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و رعایت اصول ایمنی آزمایشگاهی، پوشه مجموعه کار، گزارش فعالیت‌های تحقیقات به صورت انفرادی و گروهی

۳-۵- درس موازنه مواد و انرژی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: ریاضی عمومی

عملی	نظری	
۰	۲	تعداد واحد
۰	۳۲	تعداد ساعت

هدف کلی درس: ایجاد توانایی برای درک اصول موازنه مواد (جرم) و انرژی و کسب توانایی جهت به‌کارگیری این اصول در یک فرآیند ساده و پیچیده، واکنشی و غیر واکنشی و تک‌فازی و دوفازی

الف- سرفصل آموزشی



ردیف	ریز محتوا	
	نظری	عملی
۱	۱۰	-
۲	۱۲	-
۳	۱۰	-
	۳۲	-

ب- مهارت عمومی و تخصصی مورد انتظار

تبدیل ابعاد و آحاد کمیت‌های فیزیکی و عمومی. انجام موازنه جرم برای سیستم‌های مختلف و محاسبه خواص فیزیکی مواد از جمله دما، فشار و حجم در شرایط مختلف، مسئولیت‌پذیری، رعایت استانداردها، قوانین و مقررات

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
اصول بنیانی و مبانی محاسبات در مهندسی شیمی	دیوید هیمل بلاو	مرتضی سهرابی	انتشارات دانشگاه امیرکبیر	۱۳۹۷
اصول محاسبات شیمی صنعتی	عبدالرضا مقدسی	-	دانشگاه پیام نور	۱۳۸۶
اصول اولیه فرآیندهای شیمیایی موازنه مواد و انرژی	گیتی میر محمدصادقی	-	دانشگاه امیرکبیر	۱۳۹۳

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد مهندسی شیمی یا مهندسی نفت یا شیمی با ۳ سال سابقه تدریس

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس استاندارد- وایت بورد- پروژکتور- رایانه



روش تدریس و ارائه درس

به صورت سخنرانی، پرسش و پاسخ کلاسی، دادن تمرین به صورت فردی یا گروهی

روش سنجش و ارزشیابی درس

پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون عملکردی- مشاهده رفتار- آزمون پایان ترم

۳-۶- درس ترمودینامیک

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: موازنه مواد و انرژی

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۰	۲	تعداد واحد
۰	۳۲	تعداد ساعت

هدف کلی درس: آشنایی کامل با مفاهیم اصلی و اولیه ترمودینامیک، قوانین حاکم بر گازها، قوانین اول تا سوم ترمودینامیک، توابع ترمودینامیکی و تعیین حالت تعادل سیستم‌ها و تأثیر پارامترهای مختلف بر حالت تعادل سیستم

الف- سرفصل آموزشی



ردیف	ریز محتوا	(ساعت)	
		نظری	عملی
۱	مفاهیم اولیه ترمودینامیک: تعریف سیستم، محیط، انواع سیستم، حجم، چگالی، حجم ویژه، فشار، دما، خاصیت، انواع خواص (شدتی و مقداری)، توابع حالت، توابع مسیر، فرایند و سیکل، انواع انرژی، قانون صفرم ترمودینامیک	۲	-
۲	خواص ماده خالص: تعریف ماده خالص، تغییر فاز، نمودارهای فازی، کیفیت، جداول ترمودینامیک	۴	-
۳	گازها: گاز کامل، گاز ایده‌آل، معادله عمومی گازها، ضریب تراکم‌پذیری، ثابت جهانی گاز، شرایط متعارفی، گرمای ویژه (حجم ثابت، فشار ثابت)، قوانین حاکم بر گازها (قانون دالتون، قانون بویل، قانون آماگات، قانون شارل)، توان آدیباتیک	۳	-
۴	قانون اول ترمودینامیک: تعریف کار و گرما، تعریف قانون اول ترمودینامیک برای سیستم بسته، انرژی دونی، آنتالپی، قانون اول ترمودینامیک برای سیستم باز، برگشت‌پذیری	۵	-
۵	مفهوم آثار گرمایی: نحوه‌ی محاسبه ظرفیت گرمایی جامدات، مایعات و گازها، نحوه محاسبه گرمای محسوس، نحوه محاسبه گرمای تغییر فاز، نحوه محاسبه گرمای واکنش‌ها، آشنایی با مفاهیم گرمای استاندارد واکنش تشکیل، گرمای استاندارد واکنش احتراق، محاسبه دمای شعله آدیباتیک	۳	-
۶	قانون دوم ترمودینامیک: لزوم قانون دوم ترمودینامیک، بیان قانون دوم ترمودینامیک (کلازیوس و کلونین)، ماشین گرمایی و یخچال‌ها، چرخه کارنو، نامساوی کلازیوس	۴	-
۷	آنتروپی، آنتروپی ماده خالص، تغییر آنتروپی در فرایندهای برگشت‌پذیر، تغییر آنتروپی برای مایعات و جامدات، تغییر آنتروپی گاز کامل، اصل افزایش آنتروپی	۵	-
۸	قانون سوم ترمودینامیک	۲	-
۹	چرخه‌های نیرو و تبرید: چرخه رانکین، اثر فشار و دما بر چرخه رانکین، چرخه تبرید، چرخه‌های استاندارد هوا، چرخه برایتون، توربین گازی	۴	-
-	جمع	۳۲	-

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

درک مفاهیم پایه‌ای ترمودینامیک مانند دما، فشار، سامانه، فرآیند، چرخه و تعادل، محاسبه خواص ترمودینامیکی گازهای خالص و مخلوط‌ها و استفاده از قانون دوم ترمودینامیک برای محاسبه بازده ماشین‌های حرارتی، مسئولیت‌پذیری، رعایت استانداردها، قوانین و مقررات



ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر
مقدمه‌ای بر ترمودینامیک مهندسی شیمی	اسمیت	محمود سعید سلطانعلی	کتاب پدیده
اصول ترمودینامیک	ون وایلن، زونتگ	بهرام پوستی	نشر دانشگاهی
ترمودینامیک شیمیایی	لیو، لئو	مهران آقایی، محمدحسین قربانی	اندیشه سرا

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس
حداقل کارشناسی ارشد مهندسی شیمی یا مهندسی نفت با ۳ سال سابقه تدریس

مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس
کلاس استاندارد، وایت برد، ویدئو پروژکتور، رایانه

روش تدریس و ارائه درس
به صورت سخنرانی، پرسش و پاسخ کلاسی، دادن تمرین به صورت فردی یا گروهی و تشویق دانشجویان به انجام فعالیت

روش سنجش و ارزشیابی درس
پرسش‌های شفاهی، آزمون کتبی، حل مسئله، آزمون نوشتاری، ارزشیابی عملکردی

۳-۷- درس کاربرد نرم افزارهای تخصصی

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: -

هم نیاز: -

هدف کلی درس: شناخت برخی از نرم افزارهای رایج در پالایش گاز

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۱	۰	تعداد واحد
۴۸	۰	تعداد ساعت



ریز محتوا		ردیف
عملی	نظری	
۴	-	نرم افزار word نوشتن متن، نوشتن فرمول، طریقه فهرست نویسی برای متن، عکس و نمودار، صفحه گذاری، طریقه تعریف سر صفحه و پا صفحه (Header and Footer)، طریقه نوشتن پاورقی
۴	-	نرم افزار Excell (نوشتن داده های عددی، فرمول نویسی، رسم انواع نمودار، بهینه سازی) منحنی ها با توابع آماری
۴	-	نرم افزار Power Point (طراحی اسلاید، طریقه گذاشتن ویدئو و صدا)
۱۲	-	شبیه سازی فرآیندهای شیمیایی و حل مسائل مربوط به نرم افزار Matlab
۱۲	-	شبیه سازی فرآیندهای شیمیایی و حل مسائل مربوط به نرم افزار Aspen Hysys
۱۲	-	شبیه سازی فرآیندهای شیمیایی و حل مسائل مربوط به نرم افزار Comsol Multiphysics
۴۸	-	جمع

ب- مهارت های عمومی و تخصصی مورد انتظار

مهارت کامل به نرم افزار Word، مهارت کامل به نرم افزار Power Point، رسم منحنی های مختلف با Excell حل مسائل درسی با مسئولیت پذیری، رعایت استانداردها، قوانین و مقررات Aspen Hysys، Matlab، Comsol Multiphysics

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۱۳۹۰	کلید آموزش	-	بنیامین جعفریان	کلید Aspen-Hysys
۱۳۸۸	طراح	-	حامد مولوی	طراحی و شبیه سازی فرآیندهای شیمیایی با Hysys
۱۳۹۶	دانشگاه تبریز	-	عبدالحسین ناصری، سید رضا نبوی، مهتاب پیروزمند	کاربرد کامپیوتر در شیمی
۱۳۹۳	سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور	-	زهرا والی نژاد، مهدی رشیدبیگی، سارا قربانی، زهرا ملکی	رایانه کار ICDL

۱۳۹۳	فدک ایساتیس	-	حیدر رجایی شوشتری، محمدتقی حامدموسویان	کارگاه نرم افزار MATLAB در مهندسی شیمی
۱۳۹۲	حق شناس	-	مصطفی علی پاشایی، بهروز میرزایی	آموزش نرم افزار Comsol Multiphysics برای مهندسی شیمی



د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی های مدرس

کارشناسی ارشد یا دکترای شیمی و مهندسی شیمی یا مهندسی نفت که با نرم افزارهای معرفی شده آشنا بوده و دست کم چند پروژه عملی در این زمینه انجام داده باشد.

مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس
سایت استاندارد- وایت برد- ویدئو پروژکتور- رایانه

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی و بحث و گفتگو، تمرین و تکرار توسط مدرس

روش سنجش و ارزشیابی درس

ارزشیابی عملکردی، آزمون شناسایی، آزمون های نوشتاری

۳-۸- درس نقشه‌خوانی تجهیزات پالایشگاه

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۰	تعداد واحد
۴۸	۰	تعداد ساعت

هدف کلی درس: آشنایی دانشجویان با انواع نقشه‌های فرآیندی P&ID, PFD، نقشه‌خوانی و تطبیق فرآیند با نقشه، رسم نقشه‌های فرآیندی

الف- سرفصل آموزشی



ردیف	ریز محتوا	(ساعت)	
		نظری	عملی
۱	مراحل یک پروژه مهندسی و سازمان‌دهی آن	-	۲
۲	نقش و جایگاه نقشه‌های BFD و PFD و اجزای تشکیل‌دهنده آن‌ها	-	۴
۳	اطلاعات مربوط به تجهیزات فرآیندی در نقشه‌های PFD (نحوه شماره‌گذاری، شکل و نماد تجهیزات و حداقل اطلاعات لازم هر یک از آن‌ها)	-	۸
۴	جدول جریان‌ها و موازنه جرم و انرژی در PFD	-	۲
۵	علائم سیستم‌های کنترلی و ابزار دقیق در PFD	-	۴
۶	نقش و جایگاه نقشه‌های P&ID و UFD در پروژه‌های مهندسی و معرفی اطلاعات عمومی آن‌ها	-	۴
۷	اطلاعات مربوط به تجهیزات فرآیندی در نقشه‌های P&ID (نحوه شماره‌گذاری، شکل و نماد تجهیزات و حداقل اطلاعات لازم هر یک از آن‌ها)	-	۸
۸	علائم و قوانین کنترل‌کننده‌ها و ابزار دقیق در P&ID	-	۶
۹	تکنیک‌های طراحی لوله (Pipe Sizing) برای نقشه‌های P&ID و معرفی نماد شیرآلات، لوله و اتصالات آن	-	۲
۱۰	نرم‌افزار کاربردی Autocad P&ID و طراحی و ترسیم نمونه نقشه‌های سیستم‌های لوله-کشی و ابزار دقیق	-	۴
۱۱	عیب‌یابی نمونه نقشه‌های PFD و P&ID فرآیندها	-	۴
	جمع	-	۴۸

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

شناخت درست و دقیق نقشه‌های فرآیندی و نقشه‌خوانی، آشنایی با رسم کلیه نقشه‌های بکار رفته در پالایشگاه، مسئولیت-پذیری، رعایت استانداردها، قوانین و مقررات

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
طرحی کارخانه و برآورد اقتصادی برای مهندسان شیمی	پیترز- تیمر هاوس	جلال شایگان- محمود ثنائی زاده	نشر نو پردازان	۱۳۹۸
کلید مهندسی نقشه‌کشی و نقشه‌خوانی P&ID	معصومه حکیمی سبینی- حسین فلاح دهکی	-	سها دانش	۱۳۹۸



د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس
دارا بودن حداقل کارشناسی ارشد مهندسی شیمی یا مهندسی نفت با ۳ سال سابقه تدریس

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس
کلاس استاندارد- وایت برد- ویدئو پروژکتور- رایانه

روش تدریس و ارائه درس
به صورت سخنرانی، پرسش و پاسخ کلاسی، دادن تمرین به صورت فردی یا گروهی و تشویق دانشجویان به انجام فعالیت

روش سنجش و ارزشیابی درس
حل مسئله، آزمون نوشتاری، ارزشیابی عملکردی، آزمون شناسایی

۳-۹- درس مبانی برق و آزمایشگاه

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: فیزیک عمومی

هدف کلی درس: آشنایی با مبانی برق، مدارهای الکتریکی، دستگاه‌های اندازه‌گیری و تجهیزات الکتریکی

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۴۸	۱۶	تعداد ساعت



ردیف	ریز محتوا	
	نظری	عملی
۱	۲	۴
۲	۴	۸
۳	۳	۶
۴	۳	۶
۵	۲	۱۷
۶	۲	۱۷
	۱۶	۴۸
جمع		

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

شناخت مدارهای الکتریکی، دستگاه‌های اندازه‌گیری الکتریکی، ترانسفورماتورها و ماشین‌های الکتریکی
مدیریت مواد و تجهیزات، بصیرت ارتباط با دیگران، مسئولیت‌پذیری

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
نظریه اصولی مدارهای الکتریکی (خطی و غیرخطی)	قوشه عابد هدتنی	-	دانش نگار	۱۳۹۳
تحلیل مهندسی مدار	ویلیام هیت	محمود دیانی	نص	
ترانسفورماتور	امیر قلعه‌نوی		وزارت نیرو، موسسه آموزش عالی علمی-کاربردی صنعت آب و برق	



د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس
دارا بودن حداقل کارشناسی ارشد مهندسی برق با ۳ سال سابقه تدریس

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس
کلاس استاندارد- وایت برد- ویدئو پروژکتور- رایانه

روش تدریس و ارائه درس
توضیحی و بحث و گفتگو، تمرین و تکرار توسط مدرس- حل تمرین و مسئله توسط دانشجویان تحت نظارت مدرس

روش سنجش و ارزشیابی درس
پرسش‌های شفاهی، حل مسئله با توجه به نتایج آزمایشگاهی، آزمون کتبی در ابتدای کلاس، مشاهده رفتار مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و رعایت اصول ایمنی آزمایشگاهی، پوشه مجموعه کار، گزارش فعالیت‌های تحقیقات به صورت انفرادی و گروهی

۳-۱۰- درس انتقال حرارت

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: ترمودینامیک

هم‌نیاز: مکانیک سیالات

عملی	نظری	
۰	۲	تعداد واحد
۰	۳۲	تعداد ساعت

هدف درس: آشنایی دانشجویان با اصول انتقال حرارت، شامل سازوکارهای هدایتی و جابجایی و مبدل‌های حرارتی می‌باشد. آشنایی با اصول اولیه تحلیل انتقال حرارت یک‌بعدی و غیر پایدار در اجسام جامد با شرایط مختلف مرزی و شناخت شرایط مرزی و هدایتی و جابجایی و روابط موجود در پیش‌بینی ضرایب انتقال حرارت جابجایی



الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	انتقال حرارت، شباهت‌ها و تفاوت‌های ترمودینامیک و انتقال حرارت، معرفی سازوکارهای تبادل حرارت (هدایت، جابجایی و تشعشع)، معادله موازنه انرژی و کاربرد آن.	۲	-
۲	انتقال حرارت هدایتی (معرفی ضریب هدایت حرارتی و عوامل مؤثر بر آن در اجسام مختلف، تعیین معادله کلی انتقال گرما و شناخت شرایط مرزی و اولیه)	۲	-
۳	انتقال حرارت هدایتی یک‌بعدی در مختصات صفحه‌ای، استوانه‌ای و کروی (تک لایه و مرکب) در شرایط با و بدون منبع تولید گرما	۲	-
۴	مقاومت حرارتی (مفهوم مقاومت، تعریف مقاومت هدایتی، مقاومت جابجایی و مقاومت تشعشعی در مختصات صفحه‌ای، استوانه‌ای و کروی)	۲	-
۵	تعیین شعاع بحرانی عایق در سیستم‌های شعاعی	۱	-
۶	ضریب کلی انتقال حرارت	۱	-
۷	انتقال حرارت در سطوح گسترش‌یافته (پره‌ها) و عملکرد آنها	۲	-
۸	انتقال حرارت جابجایی (مقدمه، لایه‌مرزی سرعت و لایه‌مرزی گرمایی، اهمیت فیزیکی پارامترهای بدون بعد، جریان روی صفحه تخت، جریان حول استوانه و کره، جریان داخلی)	۳	-
۹	انتقال حرارت تشعشعی (شدت تشعشع و مفاهیم انتشار امواج، جسم سیاه و جسم خاکستری، قانون استفان بولتزمن، قانون کرشهف، تبادل گرمای تشعشعی بین سطوح سیاه و خاکستری، ضریب شکل)	۲	-
۱۰	مبدل‌های حرارتی و اهمیت بررسی آنها، روش‌های تبادل حرارت در مبدل‌های حرارتی، معرفی انواع مبدل‌های حرارتی بر اساس ساختمان، رفتار و آرایش جریان	۲	-
۱۱	شناسایی و کاربرد هر یک از اجزای تشکیل‌دهنده مبدل حرارتی در انواع متداول آنها و کاربرد عملی هر یک از مبدل‌های حرارتی	۲	-
۱۲	تعیین ضریب کلی انتقال حرارت در مبدل‌های حرارتی	۲	-
۱۳	روش‌های مختلف تحلیل و طراحی مبدل‌های حرارتی	۲	-
۱۴	تعیین ضریب انتقال حرارت و افت فشار جریان داخل لوله	۱	-
۱۵	محاسبه ضریب انتقال حرارت و افت فشار جریان داخل پوسته	۱	-

۱۶	تعیین ضرایب رسوب در بخش های مختلف مبدل	۱	-
۱۷	عیوب و مشکلات در مبدل های حرارتی و حذف آنها	۱	-
۱۸	بررسی معیارها و پارامترهای مهم در آنالیز مسئله طراحی ترموهیدرولیکی مبدل های حرارتی فرآیندی	۲	-
۱۹	نرم افزارهای طراحی مبدل های حرارتی (Aspen HTFS, HTRI, ...)	۱	-
جمع			



ب- مهارت های عمومی و تخصصی مورد انتظار

شناخت سازوکارهای مختلف انتقال حرارت، محاسبه ضخامت عایق برای یک کارکرد مناسب، محاسبه میزان اتلاف در انتقال حرارت در دستگاه های مختلف، کاربرد و ساختمان انواع مبدل های حرارتی، مسئولیت پذیری، گزارش نویسی، جمع آوری اطلاعات

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
انتقال حرارت و اصول کاربردها	خشنودی- نوعی	-	دانشگاه فردوسی مشهد	۱۳۹۴
انتقال حرارت هدایتی	آرپاچی	غفار برهانی- محسن رضایی منش- فرهاد جدیدی	جهاد دانشگاهی	۱۳۹۶
انتقال حرارت	جک فیلیپ هولمن	محمدحسین کاشانی حصار- غلامرضا ملک زاده	نما، جهان فردا	۱۳۹۴

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی های مدرس
حداقل کارشناسی ارشد مهندسی شیمی یا مهندسی نفت یا مهندسی مکانیک با ۳ سال سابقه تدریس

مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس
کلاس استاندارد- وایت برد- ویدئو پروژکتور- رایانه

روش تدریس و ارائه درس
توضیحی، بحث و گفتگو، تمرین و تکرار، حل تمرین و مسئله توسط دانشجویان تحت نظارت مدرس

روش سنجش و ارزشیابی درس
طرح پرسش های شفاهی، حل مسئله، آزمون نوشتاری، ارزشیابی عملکردی، آزمون کتبی پایان ترم

۳-۱۱- درس کارگاه انتقال حرارت

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: انتقال حرارت

عملی	نظری	
۱	۰	تعداد واحد
۴۸	۰	تعداد ساعت

هدف کلی درس: دستیابی به توانایی استفاده از ابزارهای اندازه‌گیری ضرایب حرارت، انواع مبدل‌ها و نحوه کار با کمپرسورها.

الف- سرفصل آموزشی



ردیف	ریز محتوا		
		نظری	عملی
۱	اندازه‌گیری ضریب هدایت حرارتی در جامدات	-	۶
۲	توزیع دما در سیستم‌های مختلف صفحه‌ای و شعاعی	-	۳
۳	اندازه‌گیری ضریب هدایت حرارتی در سیالات	-	۶
۴	اندازه‌گیری ضریب انتقال حرارت جابجایی	-	۶
۵	قوانین مختلف و اندازه‌گیری ضریب صدور در انتقال حرارت تشعشی	-	۳
۶	تعیین کارایی مبدل حرارتی دولوله‌ای در وضعیت‌های مختلف جریان (آرایش جریان همسو و آرایش جریان ناهمسو)	-	۶
۷	کارایی مبدل حرارتی پوسته-لوله با جریان عرضی (تک مسیره و چندمسیره)	-	۶
۸	چرخه نیروگاه بخار و تولید توان در توربین بخار	-	۶
۹	کارایی کمپرسور دو مرحله‌ای و اثر خنک کاری میانی	-	۶
۴۸	جمع	-	۴۸

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

نظر به اهمیت رعایت ایمنی در حین کار، لازم است مدرس محترم ایمنی در آزمایشگاه و کارگاه را بسیار جدی بگیرند و دانشجویان را به رعایت آن‌ها ملزم کنند. در ضمن، توجه به شایستگی‌های غیر فنی و اخلاق حرفه‌ای، نظیر مدیریت زمان، توانایی کار تیمی، مدیریت منابع و تجهیزات، ارتباط مؤثر بین فردی، توجه به نگرش‌های محیط‌زیست و مستندسازی مورد انتظار است و بایستی بخشی از نمره‌های ارزشیابی درس به آموزش این نکته‌ها اختصاصی داده شود. مدیریت مواد و تجهیزات، بصیرت ارتباط با دیگران، مسئولیت‌پذیری

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
آزمایشگاه انتقال حرارت	فرشته نادری، سارا علی‌نیا، موسی یاری	-	فرانما	۱۳۹۰
آزمایشگاه انتقال حرارت	علی ابجدی، حمیدرضا براتی	-	شاپورد	۱۳۸۸
انتقال حرارت و اصول کاربردها	خشنودی، نوعی	-	دانشگاه فردوسی مشهد	۱۳۹۴

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد مهندسی شیمی یا مهندسی نفت یا مهندسی مکانیک با ۳ سال سابقه تدریس

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس استاندارد- وایت برد با عرض ۱/۵ متر و طول ۴ متر- ویدئو پروژکتور- رایانه
وسایل آزمایشگاهی شیشه‌ای، حلال‌های مختلف و دستگاه‌هایی مانند انواع مبدل‌ها و انواع دستگاه‌های



روش تدریس و ارائه درس

توضیحی و کار عملی، حل محاسبات و نتایج آزمایشگاهی توسط دانشجویان تحت نظارت مدرس، تهیه گزارش عملکردی
از نتایج و مشاهدات توسط دانشجویان

روش سنجش و ارزشیابی درس

پرسش‌های شفاهی، حل مسئله با توجه به نتایج آزمایشگاهی، آزمون کتبی در ابتدای کلاس، مشاهده رفتار مسئولیت‌پذیر،
رعایت اخلاق حرفه‌ای و رعایت اصول ایمنی آزمایشگاهی، پوشه مجموعه کار، گزارش فعالیت‌های تحقیقات به صورت
انفرادی و گروهی

۳-۱۲- درس ابزار دقیق و کنترل

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: مبانی برق و آزمایشگاه

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی دانشجویان با ابزار دقیق، اندازه‌گیری، کنترل فرآیند و سیستم‌های کنترل

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۴۸	۱۶	تعداد ساعت



ردیف	ریز محتوا		
		نظری	عملی
۱	تاریخچه کنترل، تعاریف ابزار دقیق و اندازه‌گیری و کمیت و معرفی انواع کمیت فیزیکی و واحدهای آن‌ها (دما و فشار و دبی و سطح)	۱	۲
۲	سیستم‌های کنترل حلقه باز و حلقه بسته و مزایا و معایب آن‌ها، تشریح اجزا سیستم‌های کنترل (ترانسمیتر و ترانسدیوسر و مقایسه کننده و سنسور و ورودی و خروجی و اغتشاش و...)، تشریح خواص اندازه‌گیرها (رنج و صفر اندازه‌گیری و خطی بودن و پایداری و...)	۲	۱۲
۳	مفهوم دما و واحدهای آن، روش‌های اندازه‌گیری دما از قبیل: RTD، ترموکوپل، سیلندر فشار، بی‌متال، ترمیستور و ...	۳	۶
۴	مفهوم فشار و واحدهای آن، روش‌های اندازه‌گیری فشار از قبیل بوردون، تیوب، بیلوز، دیافراگم، کپسولی، استرین گیج، خازنی و ...	۳	۶
۵	روش‌های اندازه‌گیری سطح، فاصله و ارتعاشات، روش‌های اندازه‌گیری سطح شامل: ستون شیشه‌ای، فلوتر، سلول اختلاف فشار، راداری، اولتراسونیک، ترانسدیوسر پراکسی میتری	۳	۶
۶	مفهوم جریان سیالات و واحدهای آن، روش‌های اندازه‌گیری جریان از قبیل اریفیمی، اولتراسونیک، توربینی، ورتکس، دمایی، پیتوت تیوب، کور لوئیس و ...	۳	۸
۷	بررسی محرک‌ها و وضعیت سنج‌ها (پوزیشنر)، آشنایی با شیرهای کنترل، پوزیشنر I/P شیرهای قطع و وصل، سولنوئیدی و MOV	۱	۸
	جمع	۱۶	۴۸

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

توانایی عملی و تئوری با تجهیزات ابزار دقیق و سیستم‌های کنترلی در صنعت مدیریت کارها و پروژه‌ها، توجه به اثرات زیست‌محیطی، بهداشت و ایمنی

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
اصول ابزار دقیق و اندازه گیری	ابراهیم نجیمی، مهدی پورقلی		دانشگاه شهید بهشتی	۱۳۹۷
کنترل و ابزار دقیق: مبانی کنترل فرآیند	قربانعلی پناهی دوست		شیراز	۱۳۸۸
وسایل اندازه گیری و کنترل در فرآیندهای شیمیایی، متالوژی و معدنی	سروپالی راداکریشنان	جمشید بهین	موسسه فرهنگی، هنری و سینمایی	



د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس
حداقل کارشناسی ارشد مهندسی برق با ۳ سال سابقه تدریس

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس
کلاس و کارگاه استاندارد- وایت برد- ویدئو پروژکتور- رایانه

روش تدریس و ارائه درس
توضیحی و بحث و گفتگو، تمرین و تکرار، حل تمرین و مسئله توسط دانشجویان تحت نظارت مدرس

روش سنجش و ارزشیابی درس
پرسش‌های شفاهی، حل مسئله با توجه به نتایج کارگاهی، آزمون کتبی در ابتدای کلاس، مشاهده رفتار مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و رعایت اصول ایمنی کارگاهی، پوشه مجموعه کار، گزارش فعالیت‌های تحقیقات به صورت انفرادی و گروهی- نوشتن گزارش کار هفتگی بر اساس نتایج

۳-۱۳- درس مکانیک سیالات

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: ترمودینامیک- ریاضی عمومی

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۰	۲	تعداد واحد
۰	۳۲	تعداد ساعت

هدف کلی درس: یادگیری مفاهیم مکانیک سیالات و چگونگی جریان سیالات در فرآیندهای شیمیایی است و بر پایه آن با

ساختار پمپ‌ها و کمپرسورها

الف- سرفصل آموزشی



ردیف		ریز محتوا
عملی	نظری	(ساعت)
-	۳	انتقال سیالات: تعریف سیال و انواع آن، ابعاد و آحاد، جرم مخصوص، وزن مخصوص، چگالی، فشار نسبی و مطلق، فشارسنج، کشش سطحی، گرانروی، هیدرو استاتیک، قانون پاسکال، تغییرات فشار در مایع‌های ساکن نسبت به عمق
-	۲	شناوری اجسام: نیروی ارشمیدس، ثبات اجسام شناور غوطه‌ور
-	۷	حرکت سیالات: تعریف سیال ایده‌آل و حقیقی، انواع حرکت آرام و آشسته خط جریان ولوله جریان، حرکت دائمی و غیردائمی، حرکت یکنواخت، جریان تراکم پذیر و غیرقابل تراکم، شدت جریان، قانون گرانروی نیوتون، معادله پیوستگی، معادله برنولی به صورت معادله انرژی، تعریف انواع سر جریان سر استاتیکی، سر پتانسیل، سر سرعت، لوله پیتوت، کاربرد معادله برنولی در لوله و نظریه مقدار حرکت، تغییرات بعد، حرکت جریان در اثر برخورد، اثر نیروی وارد بر یک سطح در اثر برخورد با یک ذره، شدت جریان حجمی و وزنی، اندازه‌گیری سرعت متوسط، وسایل اندازه‌گیری شدت جریان (اریفیس متر، ونتوری متر، روتامتر، سرریز و انواع آن)
-	۸	حرکت سیالات در داخل لوله‌ها: بررسی آشفتگی جریان در داخل لوله‌ها، تعریف عدد رینولدز و میزان آن برای تعیین نوع جریان، افت فشار و عوامل به وجود آورنده آن در داخل لوله، تعریف گرادیان هیدرولیکی (افت واحد در طول لوله)، معادله دارسی و ضریب اصطکاک و زبری لوله، افت انرژی به واسطه عوامل تغییر ناگهانی مقطع لوله، انواع زانویی‌ها، انواع شیرها و خم‌ها به صورت مضربی از انرژی، ورودی به صورت طول معادل لوله، تخلیه از یک منبع به منبع دیگر
-	۷	پمپ‌ها: پمپ‌ها و اصول کار آن‌ها، اجزاء یک پمپ، سیستم نشت بندی- روغنکاری-خنک‌کنندگی و کنترل پمپ‌ها، راه‌اندازی یک پمپ و چگونگی از کار انداختن یک پمپ در حالت ضروری، عیب‌یابی و رفع عیوب پمپ
-	۵	کمپرسورها: انواع کمپرسورها و توصیف اجزای آن‌ها، سیستم خنک‌کنندگی در کمپرسورها، کاربرد انواع کمپرسورها و نحوه عمل آن‌ها
-	۳۲	جمع

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

انجام کار با دستگاه اندازه‌گیری دبی جریان و فشار، تعیین ویژگی‌های پمپ مناسب برای انتقال جریان را بر مبنای میزان افت فشار در لوله‌ها و اتصالات، شناخت پمپ و کمپرسور، رعایت استانداردها، قوانین و مقررات، بصیرت ارتباط با دیگران، مسئولیت‌پذیری



ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر
مکانیک سیالات	استریتز	علیرضا انتظاری	نشر دانشگاهی
مکانیک سیالات	هلند	مجتبی شریعتی نیاسر	انتشارات دانشگاه تهران
مکانیک سیالات	شیمز	علیرضا انتظاری	نورپردازان

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد مهندسی شیمی یا مهندسی نفت یا مهندسی مکانیک با ۳ سال سابقه تدریس

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس استاندارد- وایت برد- ویدئو پروژکتور- رایانه

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی و بحث و گفتگو، تمرین و تکرار، حل تمرین و مسئله توسط دانشجویان تحت نظارت مدرس

روش سنجش و ارزشیابی درس

پرسش‌های کتبی و شفاهی، حل مسئله، آزمون پایان ترم

۳-۱۴- درس کارگاه مکانیک سیالات

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: مکانیک سیالات

عملی	نظری	
۱	۰	تعداد واحد
۴۸	۰	تعداد ساعت



هدف کلی درس: ایجاد مهارت استفاده از ابزارهای اندازه‌گیری و کنترل مربوط به جریان و درک بهتر سازوکار آنها

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	
	نظری	عملی
۱	-	۴
۲	-	۸
۳	-	۸
۴	-	۶
۵	-	۱۱
۶	-	۱۱
	-	۴۸

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

نظر به اهمیت رعایت ایمنی در حین کار، لازم است مدرس محترم ایمنی در آزمایشگاه و کارگاه را بسیار جدی بگیرند و دانشجویان را به رعایت آن‌ها ملزم کنند. در ضمن، توجه به شایستگی‌های غیر فنی و اخلاق حرفه‌ای، نظیر مدیریت زمان، توانایی کار تیمی، مدیریت منابع و تجهیزات، ارتباط مؤثر بین فردی، توجه به نگرش‌های محیط‌زیست و مستندسازی مورد انتظار است و بایستی بخشی از نمره‌های ارزشیابی درس به آموزش این نکته‌ها اختصاصی داده شود.

مدیریت مواد و تجهیزات، بصیرت ارتباط با دیگران، مسئولیت‌پذیری



ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
آزمایشگاه مکانیک سیالات و هیدرولیک به همراه خلاصه‌ای از مکانیک سیالات	امیررضا زراتی، مهدی کریمی		جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر	۱۳۹۰
آزمایشگاه مکانیک سیالات: ویژه رشته‌های مهندسی مکانیک و شیمی	حمیدرضا براتی، علی ابجدی، شهریار تقی‌زاده		شهر یاس	۱۳۸۸
آزمایشگاه مکانیک سیالات و هیدرولیک	امیر حسینی، جمیل بهرامی، هوشیار میرزایی		دانشگاه کردستان	۱۳۹۹

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد مهندسی شیمی یا مهندسی نفت یا مهندسی مکانیک با ۳ سال سابقه تدریس

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس استاندارد- وایت برد- ویدئو پروژکتور- رایانه

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی و بحث و گفتگو، تمرین و تکرار، حل محاسبات و نتایج آزمایشگاهی توسط دانشجویان تحت نظارت مدرس، تهیه گزارش عملکردی از نتایج و مشاهدات توسط دانشجویان، تحلیل نتایج آزمایش‌های انجام‌شده توسط دانشجویان با نظارت استاد

روش سنجش و ارزشیابی درس

پرسش‌های شفاهی، حل مسئله با توجه به نتایج آزمایشگاهی، آزمون کتبی در ابتدای کلاس، مشاهده رفتار مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و رعایت اصول ایمنی آزمایشگاهی، پوشه مجموعه کار، گزارش فعالیت‌های تحقیقات به صورت انفرادی و گروهی

۳-۱۵- درس تثبیت، فرآورش و ذخیره‌سازی گازها

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: شیمی آلی

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۴۸	۱۶	تعداد ساعت

هدف کلی درس: آشنایی با فرآیندهای تثبیت و فرآورش و ذخیره‌سازی مایعات گازی، اتان، پروپان و بوتان

الف- سرفصل آموزشی



ردیف		ریز محتوا
عملی	نظری	
۸	۲	ترکیبات مواد نفتی و گازی (پارافین‌ها، اولفین، نفتن، آروماتیک)، آشنایی با مفاهیمی مانند جرم مخصوص گاز و مایع هیدروکربنی، چگالی گاز و مایع، نقطه شبنم و نقطه جوش، تبخیر، میعان، تعادل گاز و مایع، مخلوط مایع و گازی و...
۱۰	۲	جداسازی و تفکیک، آشنایی با برج‌های جداسازی و اجزای آن، آشنایی با انواع تبخیر
۱۰	۵	تثبیت: تعریف واحد تثبیت، اصول حاکم بر تثبیت، انواع برج‌ها در واحد تثبیت، پارامترهای مؤثر در تولید محصول و کارکرد واحد تثبیت (از قبیل مقدار مایعات برگشتی، دما و فشار بالایی و پایینی برج، ترکیب درصد مایعات ورودی برج و...)
۶	۲	عوامل مؤثر بر تولید اتان، پروپان، بوتان و مایعات گازی
۸	۱	تست‌های آزمایشگاهی و تعیین خلوص محصولات (اتان، پروپان، بوتان و مایعات گازی)
۳	۲	روش‌های تنظیم و کنترل خلوص محصولات (اتان، پروپان، بوتان و مایعات گازی)
۳	۲	روش‌های ذخیره‌سازی محصولات (اتان، پروپان، بوتان و مایعات گازی)
۴۸	۱۶	جمع

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

شناخت ترکیبات مواد نفتی و گازی را به دست می‌آورند، انواع برج‌ها و اجزای آن، عوامل مؤثر بر تولید اتان، پروپان، بوتان و مایعات گازی روش‌های کنترل خلوص و ذخیره‌سازی، تست‌های آزمایشگاهی تعیین خلوص رعایت استانداردها، قوانین و مقررات، مدیریت مواد و تجهیزات، مسئولیت‌پذیری

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
Handbook of Natural Gas Transmission and processing	Saeid Mokhtab, William Poe, John Mak	-	Elsevier	۲۰۱۵
مهندسی مخازن گاز میعانی	عباس خاکسار- حسین محمدی	-	ستایش	۱۳۹۱

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد مهندسی شیمی یا مهندسی نفت با ۳ سال سابقه تدریس

مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس استاندارد- وایت برد- ویدئو پروژکتور- رایانه، آزمایشگاه

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی و بحث و گفتگو، تمرین و تکرار، حل تمرین، حل محاسبات و نتایج آزمایشگاهی توسط دانشجویان تحت نظارت مدرس، تهیه گزارش عملکردی از نتایج و مشاهدات توسط دانشجویان، تحلیل نتایج آزمایش‌های انجام‌شده توسط دانشجویان با نظارت استاد

روش سنجش و ارزشیابی درس

پرسش‌های شفاهی، حل مسائل با توجه به نتایج، آزمون کتبی در ابتدای کلاس، مشاهده رفتار مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و رعایت اصول ایمنی، پوشه مجموعه کار، نوشتن گزارش کار هفتگی بر اساس نتایج حاصل از آزمایش



۳-۱۶- درس کارآفرینی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۴۸	۱۶	تعداد ساعت

هدف کلی درس: آشنایی دانشجویان با تاریخچه، مبانی و مهارت‌های موردنیاز برای موفقیت در فرآیند کارآفرینی، مدیریت و کسب کار و نیز برآورد اقتصادی طرح و جذب سرمایه برای کسب‌وکارهای کوچک و بزرگ

الف- سرفصل آموزشی



ردیف	ریز محتوا	
	نظری	عملی
۱	۲	-
۲	۲	-
۳	۲	۴
۴	-	۴
۵	-	۴
۶	۲	-
۷	-	۸
۸	۲	۴
۹	۲	۴
۱۰	-	۴
۱۱	-	۴
۱۲	-	۴
۱۳	۲	۴
۱۴	۲	۴
	۱۶	۴۸

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

قابلیت ارائه طرح کارآمد برای بازار هدف، ایجاد کسب‌وکارهای کوچک با الگوبرداری از کسب‌وکارهای موفق، بصیرت ارتباط با دیگران، مسئولیت‌پذیری

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
مبانی کارآفرینی	بهاره غلامی		پیام دانشگاهی	۱۳۹۴
فرصت‌های کارآفرینی زمان مناسب، مکان مناسب	گرگ گلایزدیل	محمود مرادی	سازمان مدیریت صنعتی	۱۳۹۵
مبانی و اصول کارآفرینی (تئوری‌ها - کاربرد) بنگاه‌های کوچک، متوسط و بزرگ	اسفندیار دشمن‌زیاری - قدرت اله طلائی - آزاده رجیبیان تابش		مهربان نشر	۱۳۹۵



د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس
حداقل کارشناسی ارشد مهندسی شیمی یا مهندسی نفت یا شیمی با ۳ سال سابقه تدریس

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس
کلاس استاندارد- وایت برد با عرض ۱/۵ متر و طول ۴ متر- ویدئو پروژکتور- رایانه- تخته هوشمند

روش تدریس و ارائه درس
توضیحی- مباحثه‌ای- پروژه‌های کاربردی از کارآفرینان موفق

روش سنجش و ارزشیابی درس
پرسش‌های شفاهی، حل مسائل با توجه به مباحث کلاسی، آزمون کتبی در ابتدای کلاس، مشاهده رفتار مسئولیت‌پذیر، پوشه مجموعه کار، تحقیق انفرادی و گروهی، پروژه

۳-۱۷- درس کارآموزی ۱

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: گذراندن ۳۵ واحد

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۰	تعداد واحد
۱۲۰	۰	تعداد ساعت

هدف درس: آشنایی در پالایشگاه‌ها به صورت عملی با موارد بهره‌برداری پالایش گاز

الف- سرفصل آموزشی



ردیف		ریز محتوا
عملی	نظری	
۱	-	دانشجو از ترم سوم به بعد می‌تواند به مدت ۱۲۰ ساعت معادل سه هفته در یکی از پالایشگاه‌ها مشغول کار گردد.
۱۲۰	-	جمع

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

عملی کردن آموخته‌های دوران تحصیل در محیط واقعی کار، مسئولیت‌پذیری، رعایت قوانین، امانت‌داری و آشنایی با محیط و روابط کاری

ج- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس
حداقل کارشناسی ارشد شیمی با سابقه کار در صنعت

روش تدریس و ارائه درس
راهنمایی سرپرست، بازدید و راهنمایی استاد کارآموزی و مسئول کارآموزی در صنعت

روش سنجش و ارزشیابی درس
ارزشیابی کیفیت کارآموزی دانشجو توسط سرپرست کارآموزی با استفاده از فرم مربوطه و توسط استاد کارآموزی بر اساس کیفیت حضور در محل کارآموزی، متن گزارش کارآموزی، مصاحبه و پیشنهادهای در مورد بهبود فرآیندها در محل کارآموزی با استفاده از فرم‌های مربوطه

۳-۱۸- درس کارآموزی ۲

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: کارآموزی ۱

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۰	تعداد واحد
۱۲۰	۰	تعداد ساعت

هدف کلی درس: آشنایی در پالایشگاه‌ها به صورت عملی با موارد بهره‌برداری پالایش گاز

الف- سرفصل آموزشی



ردیف		ریز محتوا
عملی	نظری	
۱۲۰	-	دانشجو ترم چهارم می‌تواند به مدت ۱۲۰ ساعت معادل سه هفته در یکی از پالایشگاه‌ها مشغول کار گردد.
۱۲۰	-	جمع

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

عملی کردن آموخته‌های دوران تحصیل در محیط واقعی کار، مسئولیت‌پذیری، رعایت قوانین، امانت‌داری و آشنایی با محیط و روابط کاری

ج- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد شیمی با سابقه کار در صنعت

روش تدریس و ارائه درس

راهنمایی سرپرست، بازدید و راهنمایی استاد کارآموزی و مسئول کارآموزی در صنعت

روش سنجش و ارزشیابی درس

ارزشیابی کیفیت کارآموزی دانشجو توسط سرپرست کارآموزی با استفاده از فرم مربوطه و توسط استاد کارآموزی بر اساس کیفیت حضور در محل کارآموزی، متن گزارش کارآموزی، مصاحبه و پیشنهادهای در مورد بهبود فرآیندها در محل کارآموزی با استفاده از فرم‌های مربوطه

۳-۱۹- درس زبان فنی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: زبان خارجی

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۰	۲	تعداد واحد
۰	۳۲	تعداد ساعت

هدف کلی درس: آشنایی با اصطلاحات فنی پالایش گاز و چگونگی ترجمه متون تخصصی پالایش گاز.

الف- سرفصل آموزشی



ردیف	ریز محتوا		
		نظری	عملی
۱	ترجمه متون شیمی آلی، شیمی تجزیه و شیمی فیزیک	۵	-
۲	ترجمه متون موازنه مواد و انرژی	۴	-
۳	ترجمه متون ترمودینامیک	۴	-
۴	ترجمه متون انتقال حرارت	۴	-
۵	ترجمه متون مکانیک سیالات	۴	-
۶	ترجمه متون انتقال جرم	۴	-
۷	ترجمه متون کنترل	۴	-
۸	ترجمه متون شیمی گاز	۳	-
	جمع	۳۲	-

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

توانایی ترجمه و درک کلیات کتاب‌ها و منابع انگلیسی تخصصی رشته پالایش گاز را می‌یابد. بصیرت ارتباط با دیگران، مسئولیت‌پذیری
--

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
فرهنگ زبان فنی تصویری شیمی و مهندسی شیمی	C. Paul, K. Eisenhardt	علی بهبودی املشی	طراح	۱۳۸۸
زبان عمومی و تخصصی	ویژه مهر، عبدالوهابی		سپاهان	۱۳۸۹
انگلیسی برای دانشجویان رشته مهندسی شیمی	نصرت اله غیائی، کاظم میر جلیلی، مهشید روشنی		سمت	۱۳۹۴

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد مهندسی شیمی یا مهندسی نفت یا شیمی با ۳ سال سابقه تدریس

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس استاندارد- وایت برد با عرض ۱/۵ متر و طول ۴ متر- ویدئو پروژکتور -رایانه



روش تدریس و ارائه درس

توضیحی و بحث و گفتگو، تمرین و تکرار

روش سنجش و ارزشیابی درس

پرسش‌های شفاهی، آزمون کتبی، پروژه کلاسی ترجمه متون مهندسی شیمی و مقالات تخصصی

۳-۲۰- درس فرآیندهای پالایش گاز

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: شیمی آلی - تجهیزات پالایش گاز

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۰	۲	تعداد واحد
۰	۳۲	تعداد ساعت

هدف کلی درس: آشنایی با فرآیندهای پالایش گاز از جمله فرآورش گاز با آمین و نم‌زدایی و سیکل تبرید و شناخت مشکلات احتمالی آن‌ها



الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	
	نظری	عملی
۱	۳	-
۲	۵	-
۳	۴	-
۴	۴	-
۵	۵	-
۶	۵	-
۷	۳	-
۸	۳	-
	۳۲	-

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

توانایی درک روش‌های پالایش گاز و نحوه کار با آن‌ها و شناخت مشکلات و رفع عیوب احتمالی در حین کار، مسئولیت‌پذیری، گزارش‌نویسی، جمع‌آوری اطلاعات

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
تصفیه و فرآورش گاز طبیعی	مسیح حسینی جناب	علی بهبودی املشی	پژوهشگاه صنعت نفت	۱۳۹۲
فرآورش میدانی نفت و گاز	اچ.ک. عبدل-آل، محمد آگور، م. فهیم	عباس نادری فر، مهدی رمضانیان	شرکت نفت فلات قاره ایران	
آشنایی با اصول فرآورش گاز با آمین	امیر سعید موسوی حجازی		نشر نوین برتر	



د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی های مدرس
حداقل کارشناسی ارشد مهندسی شیمی یا مهندسی نفت با ۳ سال سابقه تدریس

مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس
کلاس استاندارد- وایت برد با عرض ۱/۵ متر و طول ۴ متر- ویدئو پروژکتور -رایانه

روش تدریس و ارائه درس
توضیحی و بحث و گفتگو، تمرین و تکرار

روش سنجش و ارزشیابی درس
پرسش های شفاهی، آزمون کتبی در ابتدای کلاس، مشاهده رفتار مسئولیت پذیر، رعایت اخلاق حرفه ای

۳-۲۱- درس کارگاه فرآیندهای پالایش گاز

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: فرآیندهای پالایش گاز

عملی	نظری	
۱	۰	تعداد واحد
۶۴	۰	تعداد ساعت

هدف کلی درس: انجام عملی فرآیندهای پالایش گاز از جمله فرآورش گاز با آمین و نم‌زدایی و سیکل تبرید و شناخت مشکلات احتمالی آن‌ها

الف- سرفصل آموزشی



ردیف		ریز محتوا	(ساعت)	
عملی	نظری		عملی	نظری
۳	-	۱ شناخت انواع حلال‌های آمینی		
۷	-	۲ شناخت نمودارهای جریان فرآیند، بررسی میزان آمین تمیز و دمای آن، اندازه‌گیری دمای آمین کثیف، غلظت آمین		
۶	-	۳ بررسی مشکلات فرآورش گاز با آمین		
۶	-	۴ نمودار جریان فرآیند مراکس، واکنش‌های واحد مراکس، جداسازی مرکاپتان‌ها		
۵	-	۵ بررسی خوردگی در واحدهای آمین و مراکس، عوامل مؤثر بر خوردگی و رفع آن		
۳	-	۶ نم‌زدایی گاز طبیعی		
۴	-	۷ انواع مواد جاذب و میزان جذب آب		
۳	-	۸ عوامل مؤثر در فرآیند نم‌زدایی، محاسبات برج‌های نم‌زدایی، محاسبات احیاء		
۸	-	۹ فرآیند جذب گلیکول نمودار جریان فرآیند برج جذب‌کننده، برج احیاء، مبدل حرارتی، جوشاننده، تانک فلش، بررسی غلظت گلیکول تمیز، دمای جوشاننده، دمای شبنم گاز تولیدی، نرخ جریان گلیکول و دمای گلیکول تمیز و کثیف، دمای گاز خشک و تر		
۳	-	۱۰ فرآیند تبرید (چیلر، کندانسور، کمپرسور)		
۶	-	۱۱ عملیات واحد تبرید		
۶۴	-	جمع		

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

توانایی کامل با نمودار جریان و عملیات فرآورش گاز با آمین و مراکس و نم‌زدایی و بررسی مشکلات احتمالی و رفع آن‌ها مدیریت مواد و تجهیزات، بصیرت ارتباط با دیگران، مسئولیت‌پذیری

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
تصفیه و فرآورش گاز طبیعی	مسیح حسینی جناب	علی بهبودی املشی	پژوهشگاه صنعت نفت	۱۳۹۲
فرآورش میدانی نفت و گاز	ا.ج.ک. عبدل-آل، محمد اگور، م. فهیم	عباس نادری فر، مهدی رضانیان	شرکت نفت فلات قاره ایران	
آشنایی با اصول فرآورش گاز با آمین	امیر سعید موسوی حجازی		نشر نوین برتر	۱۳۹۱



د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی های مدرس
حداقل کارشناسی ارشد مهندسی شیمی یا مهندسی نفت با ۳ سال سابقه تدریس

مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس
کلاس استاندارد - وایت برد با عرض ۱/۵ متر و طول ۴ متر- ویدئو پروژکتور- رایانه

روش تدریس و ارائه درس
توضیحی و بحث و گفتگو، تمرین و تکرار، حل محاسبات و نتایج آزمایشگاهی توسط دانشجویان تحت نظارت مدرس، تهیه گزارش عملکردی از نتایج و مشاهدات توسط دانشجویان، تحلیل نتایج آزمایش های انجام شده توسط دانشجویان با نظارت استاد

روش سنجش و ارزشیابی درس
پرسش های شفاهی، حل مسائل با توجه به نتایج، آزمون کتبی در ابتدای کلاس، مشاهده رفتار مسئولیت پذیر، رعایت اخلاق حرفه ای و رعایت اصول ایمنی، پوشه مجموعه کار، گزارش فعالیت های تحقیقات به صورت انفرادی و گروهی - نوشتن گزارش کار هفتگی بر اساس نتایج حاصل

۳-۲۲- درس ایمنی گاز

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۰	۱	تعداد واحد
۰	۱۶	تعداد ساعت

هدف کلی درس: آشنایی با خطرات موجود در پالایشگاه گاز و پیش‌بینی آن‌ها و روش‌های مقابله با این خطرات

الف- سرفصل آموزشی



ردیف		ریز محتوا
عملی	نظری	
-	۳	ضرورت و اهمیت ایمنی، ایمنی در پالایشگاه، آشنایی با گاز طبیعی، منشأ گاز طبیعی، انواع گاز طبیعی و مشتقات آن، فناوری، انفجار گاز، سوختن کامل و ناقص
-	۲	گاز از تولید تا مصرف، خطرات حاکم، ارزیابی ریسک
-	۳	بودار کردن گاز، نحوه بودار کردن گازها، تزریق مرکاپتان، ایمنی مواد بودار کننده، حد آستانه مجاز، نحوه پر کردن مخازن
-	۲	ایستگاه‌های گاز و ایمنی آن‌ها، مسائل ایمنی مربوط به فیلترها، شیرهای تخلیه فیلترها، لوله تخلیه مربوط به فیلترها، محل تخلیه، رفع نشتی فیلترها
-	۲	خطرات گاز طبیعی، خطرات در شبکه انتقال، ایمنی در شبکه گازرسانی، عیوب و رفع نقوص شبکه گازرسانی
-	۲	تجهیزات ایمنی فردی مقابله با مخاطرات محیط کار و آتش
-	۲	کمک‌های اولیه در برخورد با مصدومان حوادث مواد شیمیایی و آتش‌سوزی
-	۱۶	جمع

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

درک نکته‌های ایمنی گاز طبیعی در پالایشگاه و رعایت موارد ایمنی آن، مسئولیت‌پذیری، گزارش‌نویسی، جمع‌آوری اطلاعات

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
آموزه‌های ایمنی جلد دوم: ایمنی	محمدحسن حیدری، مهناز محسنی، امیرحسین تکیه		شرکت پخش و پالایش ملی گاز	۱۳۹۲
کتاب جامع ایمنی گاز طبیعی در ایستگاه‌ها و شبکه‌های گازرسانی با مروری بر تحلیل حوادث	اسماعیل شجاع، شهرام مداح‌حسینی		حک	۱۳۹۹
دستورالعمل HSE در آزمایشگاه‌های شیمیایی شرکت ملی نفت ایران	سیاوش درفشی و رضا خلیلی		مدیریت ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست شرکت ملی نفت ایران	اسفندماه ۱۳۹۵

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد مهندسی شیمی یا مهندسی نفت یا شیمی با ۳ سال سابقه تدریس

مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس استاندارد- وایت برد با عرض ۱/۵ متر و طول ۴ متر- ویدئو پروژکتور- رایانه

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی و بحث و گفتگو، تمرین و تکرار، حل تمرین و مسئله توسط دانشجویان تحت نظارت مدرس

روش سنجش و ارزشیابی درس

پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتبی در ابتدای کلاس، مشاهده رفتار مسئولیت‌پذیر



۳-۲۳- درس تجهیزات پالایش گاز

عملی	نظری	
۱	۲	تعداد واحد
۴۸	۳۲	تعداد ساعت

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: ترمودینامیک

هم‌نیاز: انتقال حرارت

هدف کلی درس: آشنایی دانشجو با تجهیزات موردنیاز در پالایشگاه‌ها.

الف- سرفصل آموزشی



ردیف		ریز محتوا
عملی	نظری	
۶	۶	انواع کوره‌ها (ساختمان کوره، کاربرد کوره‌ها در صنعت نفت و گاز و...)
۴	۲	مشعل (ساختمان مشعل، انواع مشعل‌ها)
۴	۳	انواع احتراق و سوخت
۴	۲	دودکش‌ها و ساختار و خصوصیات آن‌ها
۴	۲	انواع جداکننده‌ها، متعلقات داخلی و خارجی جداکننده‌ها، وسایل اندازه‌گیری و کنترل در جداکننده
۱۰	۶	انواع برج‌های جداسازی، ساختار برج‌ها، روش‌های کلی تعمیر و نگهداری برج‌ها
۶	۶	لوله‌ها و اتصالات، آشنایی با انواع اتصالات
۱۰	۵	انواع شیرآلات صنعتی و اجزای آن‌ها
۴۸	۳۲	جمع

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

شناخت انواع شیرآلات صنعتی، لوله و انواع اتصالات، درک انواع احتراق و سوخت و انواع برج‌ها و جداکننده‌ها مسئولیت‌پذیری، گزارش‌نویسی، جمع‌آوری اطلاعات

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
تجهیزات صنایع نفت و گاز و پتروشیمی	بیژن قنواتی		دانش نگار	۱۳۹۸
Applied process Desing for chemical and petrochemical plant	A. Kayode Coker		Elsevier	۲۰۰۷
اصول و طراحی کوره‌های صنعتی	باری جنگینز، پیتر مالینگر	حسن عبدالله پور	فدک ایساتیس	۱۳۹۲

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد مهندسی شیمی یا مهندسی نفت با ۳ سال سابقه تجربه کار تخصصی و تجربی

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس و کارگاه استاندارد- وایت برد با عرض ۱/۵ متر و طول ۴ متر- ویدئو پروژکتور- رایانه



روش تدریس و ارائه درس

توضیحی و بحث و گفتگو، تمرین و تکرار، حل تمرین و مسئله توسط دانشجویان تحت نظارت مدرس

روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون کتبی میان‌ترم و پایان‌ترم -آزمون عملکردی بخش عملی و تهیه پوشه گزارش کار

۳-۲۴- درس خوردگی در صنایع نفت و گاز

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۴۸	۱۶	تعداد ساعت



هدف کلی درس: آشنایی دانشجویان با اصول خوردگی و روش‌های سنجش و پیشگیری از خوردگی در صنایع مختلف

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا		
		نظری	عملی
۱	مقدمه (خوردگی، عوارض ناشی از خوردگی و اهمیت آن)	۲	-
۲	مبانی الکتروشیمی خوردگی (تعادلات شیمیایی، اصول الکتروشیمیایی، انواع الکترودهای مرجع، ارتباط پتانسیل سل و خوردگی، دیاگرام پوربه)	۵	-
۳	انواع خوردگی (خوردگی یکنواخت، شیاری، حفره‌ای و ...) و انواع محیط‌های خوردنده (آب، اتمسفر و ...)	۳	-
۴	روش‌های پیشگیری از خوردگی (پوشش محافظ، حفاظت الکتروشیمیایی، بازدارنده‌های خوردگی و ...)	۳	۱۲
۵	آزمایش‌های خوردگی (آزمون غوطه‌وری، آزمون رطوبتی، آزمون پاشش و ...)	۲	۲۴
۶	بررسی میزان و سرعت خوردگی سطوح فلزی در صنایع مختلف	۱	۱۲
	جمع	۱۶	۴۸

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

شناخت انواع خوردگی فلزات و روش‌های پیشگیری و سنجش آن در صنایع مختلف مسئولیت‌پذیری، گزارش‌نویسی، جمع‌آوری اطلاعات

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
خوردگی و روش‌های کنترل آن	مهندس رحیم زمانیان		دانشگاه تهران	۱۳۸۸
خوردگی فلزات	حسن کرمی - شهرام قاسمی میر		دانشگاه پیام نور	۱۳۹۲
مهندسی خوردگی و حفاظت از فلزات	منصور فرزام		یادواره کتاب	۱۳۹۰

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد مهندسی شیمی یا مهندسی نفت یا شیمی با ۳ سال سابقه تجربه کار تخصصی و تجربی

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس استاندارد- وایت برد با عرض ۱/۵ متر و طول ۴ متر- ویدئو پروژکتور- رایانه



روش تدریس و ارائه درس

توضیحی و بحث و گفتگو، تمرین و تکرار، حل تمرین و مسئله توسط دانشجویان تحت نظارت مدرس

روش سنجش و ارزشیابی درس

پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتبی در ابتدای کلاس، مشاهده رفتار مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای

۳-۲۵- درس تصفیه آب و پساب صنعتی

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۴۸	۱۶	تعداد ساعت

هدف کلی درس: آشنایی دانشجویان با ویژگی‌های آب آشامیدنی و آب صنعتی و روش‌های گوناگون تصفیه آب و پساب نفتی

الف- سرفصل آموزشی



ردیف	ریز محتوا	
	نظری	عملی
۱	۱	-
۲	۲	۱۲
۳	۳	۴
۳	۳	-
۴	۲	۱۴
۵	۱	-
۶	۲	-
۷	۲	۱۰
۸	-	۴
۹	-	۴
	۱۶	۴۸
	جمع	

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

به دست آوردن توانایی مقایسه انواع آب‌ها (آشامیدنی و صنعتی)
پیشنهاد روشی مناسب برای تصفیه یا بازگردانی آب و تصفیه پساب‌های صنعتی
درک اهمیت بازگردانی آب در فرایندهای شیمیایی صنعتی
مسئولیت‌پذیری، گزارش‌نویسی، جمع‌آوری اطلاعات



ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
تصفیه آب و پساب‌های صنعتی (گزیده‌ای بر اصول و مبانی)	هما کاه‌کش-مژده زعفرانی	-	پژوهندگان راه دانش	۱۳۹۸
تصفیه فاضلاب و لجن پالایشگاه نفت	حمید شیرخانلو، عبدالله درگاهی، حافظ گلستانی‌فر، مصطفی جوزدانی، محمدجواد کیان	-	میر ماه	۱۳۹۲
اصول تصفیه آب و پساب‌های صنعتی	محمد چالکش‌امیری	-	دانشگاه پیام نور	۱۳۹۶

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد مهندسی شیمی یا مهندسی نفت یا شیمی با ۳ سال سابقه تجربه کار تخصصی و تجربی

مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس استاندارد- ایت برد با عرض ۱/۵ متر و طول ۴ متر- ویدئو پروژکتور- رایانه- نرم‌افزار مرتبط مالی

روش تدریس و ارائه درس

به صورت سخنرانی، پرسش و پاسخ کلاسی، دادن تمرین به صورت فردی یا گروهی و تشویق دانشجویان به انجام فعالیت

روش سنجش و ارزشیابی درس

پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتبی در ابتدای کلاس، مشاهده رفتار مسئولیت‌پذیر، تحقیق و پروژه

۳-۲۷- درس کارگاه عمومی پالایش گاز

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی عملی با مهارت‌های عمومی و کاربردی پالایش گاز

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۱	۰	تعداد واحد
۶۴	۰	تعداد ساعت



ردیف	ریز محتوا		
		نظری	عملی
۱	انواع جوشکاری	-	۸
۲	انواع سوهان‌کاری	-	۶
۳	تراشکاری فلزات	-	۱۰
۴	مدل‌سازی و ریخته‌گری	-	۱۲
۵	آبکاری و ورق‌کاری	-	۱۲
۶	انواع لوله‌کشی	-	۱۰
۷	ساخت ظروف شیشه‌ای	-	۶
	جمع	-	۶۴

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

ساخت ظروف شیشه‌ای، تراشکاری و جوشکاری فلزات و ریخته‌گری
مسئولیت‌پذیری، گزارش‌نویسی، جمع‌آوری اطلاعات

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
راهنمای فلزکاری	جی. ساکی، اس. آموآکوهن	محمد افضلی	انتشارات فنی ایران	۱۳۹۶
تکنیک جوشکاری همراه با علائم استاندارد اتصالات جوش	کلاوس یورگن ماتس، ارهارت ریشر	محمد نصیری نیا	اندیشیاران	۱۳۸۴
تکنولوژی جوشکاری: فرایندها (جلد ۱)	مجید محمودی غزنوی، امیرحسین کوکبی		دانشگاه صنعتی شریف، موسسه انتشارات علمی	۱۳۹۰

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد مهندسی شیمی یا مهندسی نفت یا شیمی با ۳ سال سابقه تجربه کار تخصصی و تجربی

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کارگاه استاندارد- وایت برد با عرض ۱/۵ متر و طول ۴ متر- ویدئو پروژکتور- رایانه

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی و بحث و گفتگو، تمرین و تکرار توسط مدرس. حل تمرین و مسئله توسط دانشجویان تحت نظر دانشیار، مدرس فنی و آموزشی

روش سنجش و ارزشیابی درس

پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتبی در ابتدای کلاس، مشاهده رفتار مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای



۳-۲۸- درس کنترل آلودگی هوا

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: کنترل آلودگی محیط‌زیست

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۴۸	۱۶	تعداد ساعت

هدف کلی درس: درک مفاهیم اولیه آلودگی هوا و اصول فیزیکی لازم و به‌کارگیری آن‌ها جهت طراحی و رفع عیب دستگاه‌های جداسازی گردوغبار از جریان گاز، همچنین اصول و شیوه طراحی دستگاه‌های کنترل ذرات گردوغبار از جریان هوا و تحلیل و طراحی مشکلات این دستگاه‌ها



الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	مفاهیم اولیه آلودگی هوا- انواع آلاینده‌های هوا- تأثیرات آلاینده‌ها بر سلامتی-منابع آلودگی- ضرورت کنترل آلاینده‌ها-انتشار عوامل آلودگی	۴	-
۲	مراحل یک پروژه -انجام آلودگی هوا صنعتی کنترل	-	۱۶
۳	مفاهیم سیالاتی و معادلات فیزیکی حرکت ذرات در سیال نظیر مفهوم سرعت حد، نیروی دراگ و تأثیر شکل و اندازه ذرات بر آن	۴	۶
۴	دستگاه سیکلون: اصول فیزیکی حاکم، طراحی و رفع عیب	۲	۶
۵	فیلترهای پارچه‌ای: اصول فیزیکی حاکم، طراحی و رفع عیب	۲	۶
۶	فیلترهای الکترواستاتیک: اصول فیزیکی حاکم، طراحی و رفع عیب	۲	۶
۷	شوینده‌ها: اصول فیزیکی حاکم، طراحی و رفع عیب	۱	۴
۸	محاسبات اقتصادی جهت تعیین گزینه برتر	۱	۴
	جمع	۱۶	۴۸

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

شناخت مفاهیم اولیه آلودگی هوا و نحوه کنترل مسئولیت‌پذیری، گزارش‌نویسی، جمع‌آوری اطلاعات

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
Air pollution control: a design approach	Cooper C.D. Alley F.C		Waveland Press	۲۰۱۱
Air pollution control equipment calculations	Theodore L		John Wiley & Sons	۲۰۰۸

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد مهندسی محیط‌زیست، مهندسی شیمی یا مهندسی نفت با ۳ سال سابقه تجربه کار تخصصی و تجربی

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس استاندارد- ایت برد با عرض ۱/۵ متر و طول ۴ متر- ویدئو پروژکتور



روش تدریس و ارائه درس

توضیحی و بحث و گفتگو، تمرین و تکرار، حل تمرین و مسئله توسط دانشجویان تحت نظارت مدرس

روش سنجش و ارزشیابی درس

پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتبی

۳-۲۹- درس توزیع و انتقال گاز

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: شیمی آلی

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۴۸	۱۶	تعداد ساعت

هدف کلی درس: آشنایی دانشجویان با مخازن گاز و روش‌های توزیع و انتقال گاز و ذخیره‌سازی.

الف- سرفصل آموزشی



ردیف		ریز محتوا
عملی	نظری	
-	۲	مقدمه (تاریخچه گاز، منابع مختلف گاز)
۸	۲	ساختار مخازن گاز
۱۰	۲	بررسی تغییرات فشار، دما و بخار در محیط‌های خالص - بررسی تغییرات فشار، دما و بخار در مخلوط‌ها
۱۰	۲	خواص گازهای طبیعی و مایعات هیدروکربنی فرار (ضریب تراکم‌پذیری، چگالی، کشش سطحی و بین سطحی، گرانشی و ...)
۱۰	۳	سیستم‌های هیدروکربن، آب (تعیین میزان آب موجود در گاز طبیعی، حلالیت گاز در آب، هیدرات‌های گازی)
۱۰	۵	محاسبات جریان گاز، تراکم سازی گاز طبیعی، انتقال گاز به بازار مصرف
۴۸	۱۶	جمع

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

توانایی شناخت مخازن گاز و نحوه محاسبه جریان‌های گازی و خصوصیات گاز و چگونگی انتقال گاز به بازار مصرف
مسئولیت‌پذیری، گزارش‌نویسی، جمع‌آوری اطلاعات

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۱۳۹۷	دانشگاه تهران		مجتبی شریعتی نیاسر، مژگان عباسی	انتقال و توزیع گاز
۱۳۹۰	آیژ		احسان آتش روز، رضا مسیبی بهبهانی	مبانی فرآوری و انتقال گاز طبیعی: بر مبنای رویکرد به تأسیسات گازی پارس جنوبی
۱۳۹۸	دانشگاه تهران	گیتی ابوالحمد، علیرضا بهرامیان، محمدرضا رسایی	الکساندر روژی، کلود ژافره	گاز طبیعی تولید فرآوری انتقال

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد مهندسی شیمی یا مهندسی نفت با ۳ سال سابقه تجربه کار تخصصی و تجربی

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس استاندارد- وایت برد با عرض ۱/۵ متر و طول ۴ متر- ویدئو پروژکتور- رایانه

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی و بحث و گفتگو، تمرین و تکرار، حل تمرین و مسئله توسط دانشجویان تحت نظارت مدرس

روش سنجش و ارزشیابی درس

پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتبی در ابتدای کلاس، مشاهده رفتار مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای



۳-۳۰- درس بازیافت گوگرد

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: شیمی آلی

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۳۲	۱۶	تعداد ساعت

هدف کلی درس: آشنایی دانشجویان با مشخصات و روش‌های بازیافت گوگرد در صنایع گاز

الف- سرفصل آموزشی



ردیف		ریز محتوا
عملی	نظری	
۱۰	۱	خصوصیات فیزیکی گوگرد (فشار بخار، نقطه میعان، چگالی و...)، ساختار مولکولی گوگرد
۶	۳	روش‌های تولید گوگرد در صنعت (کلاوس، فراکس و...)
۶	۳	ملزومات مهندسی در طراحی تجهیزات و عملیات در واحد بازیافت گوگرد
-	۲	نحوه ذخیره‌سازی گوگرد، انتقال گوگرد، گاز زدایی از گوگرد، فرآیندهای گاز زدایی از گوگرد
-	۲	فرآیندهای پاک‌سازی گاز پسماند
۱۰	۴	روش محاسباتی کلاوس، بازده تبدیل و بازیافت، موازنه مواد، محاسبات دمای تعادلی شعله، شبیه‌سازی واحد بازیافت گوگرد، بهینه‌سازی فرآیند کلاوس
-	۱	فرآیندهای پس از تولید گوگرد (دانه‌بندی، ذخیره‌سازی، کاربرد گوگرد در صنعت)
۳۲	۱۶	جمع

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

شناخت روش‌های بازیافت گوگرد - توانایی به دست آوردن شبیه‌سازی واحد بازیافت گوگرد. مسئولیت‌پذیری، گزارش‌نویسی، جمع‌آوری اطلاعات
--

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
فرآیند بازیافت گوگرد	حمیدرضا مهدی پور، حمید گنجی		اندیشه سرا	۱۳۹۶
شبیه‌سازی و بهینه‌سازی واحد بازیافت گوگرد: پالایشگاه گاز ایلام	اسماء طاهری‌نیا		فرهوش	۱۳۹۸
اصول و مکانیزم بازیافت گوگرد	رضا مسگریان		انتشارات داخلی شرکت ملی گاز ایران	۱۳۸۸

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد مهندسی شیمی یا مهندسی نفت با ۳ سال سابقه تجربه کار تخصصی و تجربی

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس استاندارد- وایت برد با عرض ۱/۵ متر و طول ۴ متر- ویدئو پروژکتور- رایانه



روش تدریس و ارائه درس

توضیحی و بحث و گفتگو، تمرین و تکرار، حل تمرین و مسئله توسط دانشجویان تحت نظارت مدرس

روش سنجش و ارزشیابی درس

پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتبی در ابتدای کلاس، مشاهده رفتار مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای

۳-۳۱- درس روش های اندازه گیری کمیت های مهندسی

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۴۸	۱۶	تعداد ساعت

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: -

هم نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی دانشجویان با روش ها و سامانه های مختلف اندازه گیری کمیت های مهندسی

الف- سرفصل آموزشی



ردیف		ریز محتوا
عملی	نظری	
-	۵	یکاهای مهم اندازه گیری، دستگاه اندازه گیری یکاها، تعریف انواع خطاها (خطای تصادفی، سیستماتیک و...)، بیان میانگین، انحراف معیار و واریانس، دقت، صحت، کالیبراسیون، ماهیت خطاهای تصادفی، برخورد آماری با خطای تصادفی، فاصله اطمینان، تجزیه واریانس
۱۰	۲	اندازه گیری فشار، انواع مانومتر و بارومتر، وسایل اندازه گیری فشار بالا و پایین، نکات مربوط به کار با فشارسنج، سیستم های الکتریکی اندازه گیری فشار
۱۰	۳	اندازه گیری pH، اسیدی و بازی، بافرها و آمفوترها
۱۰	۲	اندازه گیری دما، روش های فیزیکی و شیمیایی اندازه گیری دما، روش های الکتریکی اندازه گیری دما، قوانین ترموکوپل ها، کالیبره کردن دستگاه های اندازه گیری دما، پیرومترهای تابشی و نوری
۱۰	۲	اندازه گیری سطح مایع، روش های مستقیم اندازه گیری سطح، روش های اندازه گیری غیرمستقیم سطح، روش های چشمی اندازه گیری سطح، روابط فشار و ارتفاع تعیین سطح
۸	۲	اندازه گیری رطوبت، مشخصات هوا و نمودار آن، انواع رطوبت سنج ها، کمیت رطوبت نسبی و مطلق، روش های طیف سنجی رطوبت
۴۸	۱۶	جمع

ب- مهارت های عمومی و تخصصی مورد انتظار

توانایی درک دقت و صحت و شناخت خطا و اندازه گیری خطاهای تصادفی در حین کار، عوامل مؤثر در یک کار، مسئولیت پذیری، گزارش نویسی، جمع آوری اطلاعات

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۱۳۹۰	گلیپونه، کاوش		حسین پایاب فاطمه مهناز محسن زاده	دستگاه ها و روش های اندازه گیری کمیت های مهندسی
۲۰۰۸	Prentice Hall		Bentley, J.P.	Principles of Measurements Systems
۲۰۱۲	Mcgraw-Hill		Holman, J, P.	Experimental Methods for Engineers
۲۰۱۴	ISA Publisher		Hughes T.A	Measurement and Control Basics

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد مهندسی شیمی یا مهندسی نفت با ۳ سال سابقه تجربه کار تخصصی و تجربی

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس استاندارد- وایت برد با عرض ۱/۵ متر و طول ۴ متر- ویدئو پروژکتور- رایانه



روش تدریس و ارائه درس

توضیحی و بحث و گفتگو، تمرین و تکرار، حل تمرین و مسئله توسط دانشجویان تحت نظارت مدرس

روش سنجش و ارزشیابی درس

پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتبی، مسئولیت‌پذیری، رعایت اخلاق حرفه‌ای

۳-۳۲- درس احتراق

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: انتقال حرارت

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۴۸	۱۶	تعداد ساعت

هدف کلی درس: آشنایی با انواع سوخت و احتراق و همچنین روابط حاکم ترمودینامیکی و سینتیکی احتراق

الف- سرفصل آموزشی



ردیف		ریز محتوا
عملی	نظری	
۴	۱	انواع سوخت، مصرف سوخت، نکات اساسی در فرآیند سوختن و انتخاب سوخت، طبقه-بندی سوخت‌ها، شناسایی سوخت‌ها، خواص سوخت‌های مایع
۷	۱	شناخت و بررسی عوامل مؤثر بر فرایند احتراق: توزیع اندازه ذرات سوخت، نحوه اختلاط سوخت و اکسیدکننده، زمان تماس، میزان تولید انرژی و نحوه برون‌رفت آن از فضای واکنش
۵	۲	ترمودینامیک احتراق، استوکیومتری احتراق، ارزش گرمایی، دمای شعله بی‌دررو،
۵	۲	سینتیک شیمیایی، ماهیت احتراق شیمیایی، مراحل واکنش‌های بنیادی احتراق، سرعت واکنش‌های بنیادی، ثابت تعادل واکنش‌های بنیادی، مدل‌های شیمی احتراق
۴	۲	مروری بر انتقال جرم و گرما، بقای جرم و گونه، بقای انرژی، بقای مومنتوم، معادله‌های بقا، ضریب انتقال گرمای هدایتی و ضریب نفوذ
۶	۲	پدیده‌های اشتعال، انواع اشتعال، تبخیر سوخت، خصوصیات شیمی فیزیکی انواع اشتعال
۷	۲	شعله‌های پیش آمیخته، فرآیندهای فیزیکی در این شعله‌ها، ساختار شعله‌های پیش آمیخته، عوامل مؤثر بر شعله‌های پیش آمیخته
۶	۲	شعله‌های غیر پیش آمیخته، فرآیندهای فیزیکی در این شعله‌ها، ساختار شعله‌های غیر پیش آمیخته، عوامل مؤثر بر شعله‌های غیر پیش آمیخته
۴	۲	انتشار آلاینده‌ها
۴۸	۱۶	جمع

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

مفاهیم اولیه مطرح‌شده در درس سوخت و احتراق را بررسی می‌کنیم و با انواع مختلف سوخت آشنا می‌شویم. بعد از شناسایی انواع سوخت و تعریف پارامترهای مؤثر مربوطه به بررسی مقدماتی فرایند احتراق پرداخته‌شده است. انواع احتراق و عوامل مؤثر در آن تعیین‌شده و ترم‌های رایج در پدیده احتراق از جمله موازنه واکنش‌های شیمیایی، دمای آدیاباتیک شعله، نقطه شبنم محصولات نیز بررسی شده است. در بحث سینتیک شیمیایی نرخ واکنش‌های مقدماتی و کلی تعریف‌شده و تعادل شیمیایی واکنش‌ها مورد بررسی و درنهایت، یکی از مهم‌ترین ابزارهای مورد استفاده در زمینه احتراق انواع سوخت که مشعل‌ها هستند نیز مورد مطالعه قرار گرفته است.

مسئولیت‌پذیری، گزارش‌نویسی، جمع‌آوری اطلاعات

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
اصول فرآیندهای احتراق	سارا مک‌الیستر، جیه یوان چن، ا. کارلوس فرناندزپلو	احسان عابدینی، نقیسه هوشیار	دانشگاه هرمزگان	۱۳۹۶
Combustion Engineering	Kenneth W. Ragland, Kenneth M. Bryden		CRC Press	
سوخت و احتراق مهندسی	یاسر ملایی برزی، مرتضی نیکخواه قمصری، ابراهیم افشاری	شرح		
Combustion	Glassman I. Richard A.Y. Nick G.G		Elsevier Inc	



د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس
حداقل کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک، مهندسی شیمی یا مهندسی نفت با ۳ سال سابقه تجربه کار تخصصی و تجربی

مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس
کلاس استاندارد- وایت برد با عرض ۱/۵ متر و طول ۴ متر- ویدئو پروژکتور- رایانه

روش تدریس و ارائه درس
توضیحی و بحث و گفتگو، تمرین و تکرار، حل تمرین و مسئله توسط دانشجویان تحت نظارت مدرس

روش سنجش و ارزشیابی درس
ارزشیابی مستمر، پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتبی، مسئولیت‌پذیری، رعایت اخلاق حرفه‌ای

۳-۳۳- درس فرآیندهای نفت و گاز

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: شیمی آلی

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۴۸	۱۶	تعداد ساعت

هدف کلی درس: آشنایی دانشجویان با فرآیندهای نفت و گاز و نحوه تفکیک و تصفیه نفت و گاز

الف- سرفصل آموزشی



ردیف		ریز محتوا
عملی	نظری	
-	۱	مقدمه، منشأ نفت و گاز، تجمع نفت و گاز، اکتشاف و برداشت و حفاری نفت و گاز
۸	۳	ترکیب و خصوصیات نفت خام، خصوصیات فیزیکی و شیمیایی نفت خام، دسته‌بندی نفت خام، تفکیک دوفازی نفت و گاز، تئوری تفکیک، روش‌ها و تجهیزات تفکیک، اصول حاکم بر تجهیزات تفکیک، ظرفیت گاز و مایع دستگاه‌های تفکیک و...
۸	۳	تفکیک سه فازی نفت و گاز و آب، انواع تفکیک‌کننده‌ها، قوانین و اصول حاکم بر تفکیک سه فازی، معادلات تفکیک سه فازی
۸	۲	امولسیون‌های نفت، فرآیندهای آب‌زدایی از نفت و تصفیه، روش‌ها و مزایای حرارت دادن امولسیون‌های نفتی، انواع دستگاه‌های فرآوری نفتی امولسیون، فرآوری شیمیایی، نیروی الکتریکی در فرآوری امولسیون
۸	۲	نمک‌زدایی از نفت، روش‌های الکتریکی نمک‌زدایی، پارامترهای مؤثر در نمک‌زدایی
-	۱	پایدارسازی نفت خام، روش‌های پایدارسازی و قوانین حاکم بر آن‌ها، تجهیزات موردنیاز پایدارسازی، شیرین‌سازی نفت خام
۸	۲	فرآوری گازترش، فرآیندهای شیرین کردن گاز، انواع فرآیندهای شیرین نمودن گاز و نحوه اجرای آن‌ها، عوامل مؤثر بر شیرین‌سازی گاز
۸	۲	آب‌زدایی گاز، روش‌های آب‌زدایی، طراحی فرآیند آب‌زدایی، برج جذب آب‌زدایی، عوامل مؤثر بر آب‌زدایی
۴۸	۱۶	جمع

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

شناخت منابع نفت و گاز و روش‌های تفکیک این دو از یکدیگر - یادگیری چگونگی شیرین‌سازی و نمک‌زدایی از نفت و گاز. مسئولیت‌پذیری، گزارش‌نویسی، جمع‌آوری اطلاعات
--

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۱۳۸۹	شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده‌های نفتی ایران		صادق قاسمی	مهندسی فرآیند نفت و گاز
	Elsevire		Alireza Bahadori	Essentials of Oil and Gas Utilities: Process Design, Equipment, and Operations
	Elsevire		Robert Bruce Hey	Performance Management for the Oil, Gas, and Process Industries



د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس حداقل کارشناسی ارشد مهندسی شیمی یا مهندسی نفت با ۳ سال سابقه تجربه کار تخصصی و تجربی
مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس کلاس استاندارد- وایت برد با عرض ۱/۵ متر و طول ۴ متر- ویدئو پروژکتور- رایانه
روش تدریس و ارائه درس توضیحی و بحث و گفتگو، تمرین و تکرار، حل تمرین و مسئله توسط دانشجویان تحت نظارت مدرس
روش سنجش و ارزشیابی درس پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتبی، مسئولیت‌پذیری، رعایت اخلاق حرفه‌ای

۳-۳۴- درس بیوفناوری در نفت

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: شیمی آلی

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۰	۲	تعداد واحد
۰	۳۲	تعداد ساعت

هدف کلی درس: آشنایی دانشجویان با مباحث بیوتکنولوژی در صنایع نفت و گاز به‌عنوان روش‌های نوین

الف- سرفصل آموزشی



ردیف		ریز محتوا
عملی	نظری	
-	۸	مقدمه (نفت چیست، گاز چیست، منابع و منشأ نفت و گاز، نحوه ذخیره‌سازی)
-	۹	میکروفلور مخازن نفتی: برهم‌کنش میکروارگانیسم‌ها با نفت، اکوسیستم مخازن نفت، ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی مخازن نفت، نمونه‌گیری میکروبی از نفت و تفسیر نتایج، انواع میکروفلور مخازن نفتی، اثرات مخرب میکروارگانیسم‌ها بر مخازن نفتی، تخریب مخازن نفتی توسط باکتری‌ها، کاربردهای متفاوت بیوتکنولوژی در صنایع نفت و گاز
	۶	ترکیبات گوگردی موجود در نفت خام، مشکلات استفاده از سوخت‌های حاوی مشتقات گوگردی، روش‌های گوگردزدایی سنتی، روش‌های گوگردزدایی به طریق زیستی، مزایا و معایب گوگردزدایی زیستی
-	۹	روش‌های نیتروژن زدایی مرسوم، روش‌های حذف فلزات سنگین از نفت، روش‌های زیستی به‌منظور حذف نیتروژن، فلرزدایی زیستی
-	۳۲	جمع

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

شناخت منابع نفت و گاز - روش‌های زیستی در حذف گوگرد و نیتروژن و فلزات سنگین از نفت خام به‌منظور بهبود نفت مسئولیت‌پذیری، گزارش‌نویسی، جمع‌آوری اطلاعات

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۱۳۸۸	پژوهشگاه صنعت نفت	-	امجد عسکری، بهناز بخشنده	بیوتکنولوژی نفت
۲۰۱۷	Elsevire	-	James G. Speight and Nour Shafik El-Gendy	Introduction to Petroleum Biotechnology
۲۰۰۴	Elsevire		Rafael Vazquez-Duhalt, Rodolfo Quintero-Ramirez	Petroleum Biotechnology: Developments and Perspectives

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد مهندسی شیمی یا مهندسی نفت یا شیمی با ۳ سال سابقه تخصصی و تجربی

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس استاندارد- وایت برد با عرض ۱/۵ متر و طول ۴ متر- ویدئو پروژکتور- رایانه

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی و بحث و گفتگو، تمرین و تکرار توسط مدرس، حل تمرین و مسئله توسط دانشجویان تحت نظر استاد مدرس، فنس

روش سنجش و ارزشیابی درس

پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتبی، مسئولیت‌پذیری، رعایت اخلاق حرفه‌ای، تحقیق و پروژه



۳-۳۵- درس توربین‌ها

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: ترمودینامیک- ریاضی عمومی

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: یادگیری مفاهیم توربین‌ها و چگونگی عملکرد آنها

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۴۸	۱۶	تعداد ساعت



ردیف		ریز محتوا
عملی	نظری	
۱۰	۲	توربین (مقدمه، گرداننده، انواع توربین‌ها، مفاهیم پایه‌ای توربین)، توربین‌های بزرگ و کوچک
۱۰	۴	انواع توربین‌ها (توربین گازی، بخار و...)
۱۰	۴	اصول کار توربین‌ها (اصول ترمودینامیکی، سیکل رانکین، سیکل برایتون، احتراق)
۱۰	۳	اجزاء توربین‌های گازی (کمپرسور هوا در توربین، انواع محفظه احتراق، توربین تک‌محوره و چند محوره، کمر سور توربین، توربین قدرت، سیستم هوای ورودی و سیستم کنترل توربین)
۸	۳	سیستم روغن‌کاری توربین‌ها و عیب‌یابی و رفع عیوب آنها، خاموش کردن اضطراری، وسایل حفاظت از توربین‌ها
۴۸	۱۶	جمع

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

توانایی انجام کار با توربین‌ها و روش عیب‌یابی و رفع عیوب آنها رعایت استانداردها، قوانین و مقررات، بصیرت ارتباط با دیگران، مسئولیت‌پذیری
--

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
توربین‌ها (شناخت و کاربرد)	داریوش نسایی		یزدا	۱۳۹۴
توربین‌های گاز، اصول و کاربردها	تونی جامپائولو	مهدی ملک پور	طراح	۱۳۹۸
راه‌اندازی، عملکرد و نگهداری توربین‌های مولد برق شامل توربین‌های بادی، آبی، گازی و بخار	امید آقائی		نصیر بصیر	۱۳۹۷
توربین‌های بخار و گاز	ویلیام ای. فورستهورفر	هادی باقری	دانشکده صنعت آب و برق	۱۳۹۶

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد مهندسی شیمی یا مهندسی نفت یا مهندسی مکانیک با ۳ سال سابقه تخصصی و تجربی

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس استاندارد- ایت برد با عرض ۱/۵ متر و طول ۴ متر- ویدئو پروژکتور- رایانه

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی و بحث و گفتگو، تمرین و تکرار، حل تمرین و مسئله توسط دانشجویان تحت نظارت مدرس

روش سنجش و ارزشیابی درس

پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتبی، مسئولیت‌پذیری، رعایت اخلاق حرفه‌ای



۳-۳۶- درس مبانی مخازن هیدروکربنی

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: موازنه مواد و انرژی

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: یادگیری مفاهیم مخازن هیدروکربنی و عوامل مؤثر در ایجاد مخازن

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۴۸	۱۶	تعداد ساعت



ردیف		ریز محتوا
عملی	نظری	
-	۳	مقدمه، تقسیم‌بندی مخازن، انواع سنگ مخزن، منشأ نفت و چگونگی تشکیل آن
	۳	دوره‌های زمین‌شناسی، مهندسی مخازن هیدروکربنی و زمین‌شناسی مخازن هیدروکربنی، سازند مناسب در تشکیل مخازن
۸	۲	خواص انواع سنگ مخزن (متعارف و نامتعارف)، انواع تخلخل، محدوده تخلخل در مخازن نفتی، اندازه‌گیری تخلخل، ضریب فشردگی، تراوایی
۱۰	۲	ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی نفت خام، روش‌های کیفیت‌سنجی نفت خام (مقدار گوگرد، نقطه ریزش و ...)، ویژگی‌های فیزیکی مایعات نفتی
۱۰	۲	ویژگی‌های فیزیکی گازها، رفتارهای فازی سیستم‌های هیدروکربنی، سیستم هیدروکربنی چندجزیی
۱۰	۲	معادله واندروالس، معادله حالت با ضریب تراکم‌پذیری، محاسبه ضریب فشردگی گازهای چندجزیی، کاربرد رابطه کتز برای گازهای ترش، انواع معادلات حالت مانند BWR و ...، گرانروی گازهای هیدروکربنی
۱۰	۲	فشار مخازن هیدروکربنی، دمای مخازن هیدروکربنی، سیالات موجود در مخزن، انرژی مخازن هیدروکربنی، نحوه برداشت نفت از مخازن، برآورد گنجایش مخازن هیدروکربنی، جریان سیالات در مخازن
۴۸	۱۶	جمع

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

شناخت انواع مخازن هیدروکربنی و نحوه بررسی ویژگی‌های مخازن رعایت استانداردها، قوانین و مقررات، بصیرت ارتباط با دیگران، مسئولیت‌پذیری
--

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
مهندسی مخزن: مبانی، مدیریت و شبیه‌سازی در مخازن متعارف و نامتعارف (جلد ۱)	عبدالساتر، غلام ام. اقبال	همایون نجفی، علی محسن تبارفیروزجائی، سیامک مرادی، الهه حامدمحولاتی	ستایش	۱۳۹۷
مهندسی مخازن هیدروکربنی و زمین‌شناسی آن	مینو نعمت‌اللهی		آوند اندیشه	
مهندسی مخازن هیدروکربنی	طارق احمد	صادق قاسمی	شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده‌های نفتی ایران	۱۳۸۹
مرجع کامل مهندسی مخازن نفت و گاز	ویلیام ای. فورستهورفر	جمشید مقدسی، عباس قبادی، ایمان دردی‌زاده بصیرآباد، حجت‌الله فرهادی	پژوهشگاه صنعت نفت	۱۳۹۱



د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

دارا بودن حداقل کارشناسی ارشد در مهندسی شیمی یا مهندسی نفت با ۳ سال سابقه تجربه کار تخصصی و تجربی

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس استاندارد- وایت برد با عرض ۱/۵ متر و طول ۴ متر- ویدئو پروژکتور

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی و بحث و گفتگو، تمرین و تکرار، حل تمرین و مسئله توسط دانشجویان تحت نظارت مدرس

روش سنجش و ارزشیابی درس

پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتبی، مسئولیت‌پذیری، رعایت اخلاق حرفه‌ای

۳-۳۷- درس کنترل آلودگی محیط زیست

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز:

هم نیاز:

هدف کلی درس: بررسی عوامل آلاینده محیط زیست

الف - سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۱	۲	تعداد واحد
۴۸	۳۲	تعداد ساعت



ردیف	ریز محتوا	
	نظری	عملی
۱	۳	۷
۲	۳	۱۰
۲	۲	۴
۳	۳	-
۴	۳	-
۵	۳	-
۶	۳	۱۰
۷	۳	۷
۸	۳	-
۹	۳	-
۱۰	۳	۱۰
	۳۲	۴۸
	جمع	

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

شناخت انواع منابع آلوده‌کننده محیط‌زیست، آشنایی با عوامل آلودگی هوا و خاک و آب، بررسی عوامل ایجاد آلودگی محیط‌زیست
رعایت استانداردها، قوانین و مقررات، بصیرت ارتباط با دیگران، مسئولیت‌پذیری



ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر
شناخت، پیشگیری و کنترل آلودگی‌های محیط زیست	حسن هویدی	-	خانیران
کنترل آلودگی‌های محیط‌زیست: (آب، خاک، هوا، صوت)	مرتضی کاشفی الاصل	-	ابرون
آلودگی محیط زیست: هوا - آب - خاک - صوت	مینو دبیری	-	اتحاد

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس
دارا بودن حداقل کارشناسی ارشد در مهندسی محیط‌زیست، مهندسی شیمی یا مهندسی نفت با ۳ سال سابقه تجربه کار تخصصی و تجربی

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس
کلاس استاندارد- وایت برد با عرض ۱/۵ متر و طول ۴ متر- ویدئو پروژکتور

روش تدریس و ارائه درس
توضیحی و بحث و گفتگو، تمرین و تکرار، حل تمرین و مسئله توسط دانشجویان تحت نظارت مدرس

روش سنجش و ارزشیابی درس
پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتبی، مسئولیت‌پذیری، رعایت اخلاق حرفه‌ای



پیوست‌ها

پیوست یک

تجهیزات استاندارد موردنیاز دوره کاردانی ناپیوسته بهره‌برداری پالایش گاز

ردیف	تجهیزات سرمایه‌ای	تجهیزات مصرفی
۱	تخته هوشمند	انواع بشر
۲	هیتر استیرر	ماژیک وایت برد
۳	دستگاه pH متر	انواع ارلن
۴	بن ماری	انواع پی‌پت
۵	هم زن مکانیکی	استوانه مدرج در حجم‌های مختلف
۶	آون	بالن در حجم‌های مختلف
۷	دستگاه کوره الکتریکی	قیف ولوله‌های موئین
۸	دستگاه نقطه اشتعال و احتراق	انواع کاغذ صافی
۹	دستگاه اندازه‌گیری فشار در لوله‌ها و اتصالات	ونتوری متر
۱۰	میکروسکوپ - کالری متر - اسپکتروفوتومتر	اُریفیس متر
۱۱	دستگاه اندازه‌گیری دبی حجمی (روتامتر)	ویسکومتر کوئث
۱۲	دستگاه آب مقطر گیری - ترازوی دقیق	ویسکوزیومتر استوالد
۱۳	ویسکومتر	ونتوری متر
۱۴	دستگاه آزمایش رینولدز	حلال‌های مختلف مانند بنزن، دی متیل فرم آمید، فنل، کروزول، آستون و ...
۱۵	دستگاه اندازه‌گیری ضریب هدایت حرارتی در گازها جامدها و مایع‌ها	اتانول - متانول - پروپانول - نفتالین
۱۶	دستگاه مبدل حرارتی دو لوله‌ای در شرایط همسو و ناهمسو	متیل اورانژ - فنل فتالین و ...
۱۷	دستگاه تقطیر ساده دیفرانسیلی (ناپیوسته)	شیشه ساعت
۱۸	دستگاه مبدل حرارتی پوسته ولوله	انواع لوله‌آزمایش
۱۹	دستگاه تبخیر ساده	هیدرومتر
۲۰	مبدل جریان الکتریسیته	توری نسوز
۲۱	دستگاه عملیات جذب گاز - مایع	
۲۲	دستگاه تست جار	
۲۳	دستگاه برج تقطیر سینی‌دار	
۲۴	دستگاه اندازه‌گیری ضریب نفوذ مولکولی	
۲۵	دستگاه عملیات جذب گاز - مایع	
۲۶	وان و حمام آبکاری	



پیوست دو

مشخصات استاندارد نیروی انسانی مورد نیاز دوره کاردانی ناپیوسته بهره‌برداری پالایش گاز

ردیف	عنوان مدرک تحصیلی	دوره			سابقه تدریس و تجربه کاری	دروس مجاز به تدریس
		کارشناسی	کارشناسی ارشد	دکترا		
۱	کلیه گرایش مهندسی شیمی و مهندسی نفت	*	*	*	۳ سال	تمامی دروس تخصصی و کارگاه‌های آیین، زبان علمی
۲	کلیه گرایش شیمی	*	*	*	۳ سال	شیمی آلی و آزمایشگاه - خوردگی فلزات - تصفیه آب و پساب‌های صنعتی
۳	برق	*	*	*	۳ سال	مبانی برق - ابزار دقیق و کنترل

