



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

شورای عالی برنامه ریزی آموزشی



برنامه درسی رشته

مهندسی ایمنی و بازرسی فنی در صنایع نفت و گاز

SAFETY AND TECHNICAL INSPECTION ENGINEERING
IN OIL AND GAS INDUSTRIES

مقطع کارشناسی پیوسته



کرده فنی و مهندسی

پیشهادی دانشگاه صنعت نفت

پیشنهادهای

عنوان گرایش: -

رشته: مهندسی ایمنی و بازرسی فنی در صنایع نفت و گاز

دوره تحصیلی: کارشناسی پیوسته

گروه تحصیلی: فنی و مهندسی

نوع مصوبه: بازنگری (تغییر عنوان)

زیرگروه تحصیلی: مهندسی شیمی

تاریخ تصویب: ۱۴۰۲/۰۳/۲۸

پیشنهادی: دانشگاه صنعت نفت

برنامه درسی بازنگری شده و تغییر عنوان یافته دوره کارشناسی پیوسته رشته مهندسی ایمنی و بازرسی فنی در صنایع نفت و گاز، در جلسه شماره ۹۶۱ تاریخ ۱۴۰۲/۰۳/۲۸ شورای عالی برنامه ریزی آموزشی به شرح زیر تصویب شد:

ماده یک- این برنامه درسی برای دانشجویانی که پس از تصویب این برنامه درسی در دانشگاه ها و موسسات آموزش عالی پذیرفته می شوند، قابل اجرا است.

ماده دو- برنامه درسی رشته مهندسی ایمنی و بازرسی فنی مصوب جلسه ۴۷۳ تاریخ ۱۳۸۱/۱۰/۲۱ شورای عالی برنامه ریزی منسوخ شده و برنامه درسی بازنگری شده با عنوان جدید، جایگزین آن می شود.

ماده سه- این برنامه درسی در سه فصل: مشخصات کلی، جدول های واحدهای درسی و سرفصل دروس تنظیم شده است و برای اجرا در دانشگاه ها 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 می شود.

ماده چهار- این برنامه درسی با عنوان جدید از شروع سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ (به شرط درج عنوان جدید در دفترچه انتخاب رشته سازمان سنجش آموزش کشور) به مدت ۵ سال قابل اجرا است و پس از آن، در صورت تشخیص کارگروه تخصصی مربوطه، نیاز به بازنگری دارد.

دکتر قاسم عموآبدینی

معاون آموزشی

و دبیر شورای عالی برنامه ریزی آموزشی

دکتر رضا نقی زاده

مدیر کل دفتر برنامه ریزی آموزشی عالی





جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای گسترش و برنامه‌ریزی آموزش عالی

برنامه درسی رشته

مهندسی ایمنی و بازرسی فنی در صنایع نفت و گاز

SAFETY AND TECHNICAL INSPECTION ENGINEERING IN OIL AND GAS
INDUSTRIES

مقطع کارشناسی پیوسته



جدول تغییرات

(در صورتی که برنامه بازنگری می باشد بایستی این جدول تکمیل شود)

ردیف	در برنامه قبلی	در برنامه بازنگری شده
۱.	مبانی مهندسی برق ۱	مبانی مهندسی برق (اختیاری)
۲.	مبانی مهندسی برق ۲	حذف
۳.	آز مهندسی برق	حذف
۴.	بررسی سیستمهای قدرت و حفاظت	حذف
۵.	روشهای اندازه گیری کمیتهای مهندسی	اختیاری
۶.	آشنایی با محاسبات ظروف و لوله های تحت فشار	اختیاری
۷.	تکنولوژی فرآیندهای پتروشیمی	اختیاری
۸.	شناخت دستگاهها و ماشین آلات صنعتی	اختیاری
۹.	اصول حفاظت محیط زیست	اختیاری
۱۰.	آزماتورژی فیزیکی	آزماتورژی فیزیکی و مکانیکی
۱۱.	آزماتورژی مکانیکی	حذف شد
۱۲.	ایمنی در صنایع	ایمنی در صنایع نفت، گاز و پتروشیمی
۱۳.	عملیات واحد صنعتی	اختیاری
۱۴.	انتقال جرم	اختیاری
۱۵.	آز عملیات واحد صنعتی	اختیاری
۱۶.	انتقال حرارت	اختیاری
۱۷.	آز انتقال حرارت	اختیاری
۱۸.		اصول ایمنی
۱۹.		اصول تصفیه آب ها و فاضلاب های صنعتی
۲۰.		آز اصول تصفیه آبها و فاضلابهای صنعتی
۲۱.		اصول طراحی سیستمهای ایمنی و آتش نشانی
۲۲.		مدیریت ایمنی، بهداشت و محیط زیست
۲۳.		بیماریهای حرفه ای و بهداشت صنعتی
۲۴.		سموم و مواد شیمیایی خطرناک
۲۵.		آلودگی صوتی و کنترل آن
۲۶.		مدیریت ریسک
۲۷.		کارگاه نرم افزارهای مهندسی ایمنی
۲۸.		مدیریت خوردگی و استانداردهای کاربردی
۲۹.		
۳۰.		



فصل اول

مشخصات کلی برنامه درسی



در اجرای بند "ب" اصل دوم و بندهای ۳ و ۱۳ اصل سوم و ایجاد شرایط تحقق بند ۴ همین اصل و نیز اجرای اصل سی ام و بند ۷ اصل چهل و سوم و ایجاد شرایط تحقق بندهای ۸ و ۹ این اصل و اصول دیگر قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران و با عنایت به لزوم ایجاد صنایع وابسته به نفت برای استفاده از ارزش افزوده محصولات آنها در جهت توسعه اقتصاد ملی و با توجه به وجود امکانات بالقوه در کشور جهت گسترش صنایع مذکور و نیاز روزافزون کشور به متخصصان و کارشناسان آشنا به مفاهیم ایمنی، بهداشت و محیط زیست و نیز افزایش دانش مربوط به حفاظت فنی، خوردگی و بازرسی فنی تجهیزات موجود در صنعت نفت و اداره بهینه صنایع مذکور، دوره کارشناسی "مهندسی ایمنی و بازرسی فنی" با مشخصات زیر تدوین شده است.

ب) مشخصات کلی، تعریف و اهداف

دوره کارشناسی مهندسی ایمنی و بازرسی فنی یکی از دوره های عالی فنی مهندسی می باشد که هدف آن تربیت متخصصان مورد نیاز صنایع نفت می باشد که با اصول بهداشت، ایمنی و محیط زیست آشنایی داشته و از دانش مربوط به حفاظت فنی، خوردگی و بازرسی فنی تجهیزات موجود در صنعت نفت برخوردار شوند و بتوانند صنایع وابسته به نفت را با کمترین تلفات انسانی و مالی به صورت بهینه اداره نمایند. این دوره مشتمل بر دروس پایه و اصلی مهندسی نفت، مهندسی شیمی و مهندسی مواد و متالورژی می باشد و دروس تخصصی آن در زمینه های مهندسی ایمنی، بازرسی فنی، خوردگی و بررسی و کنترل آلودگیها در محیط زیست، طراحی سیستم های پیشگیری و کنترل حریق، بهداشت محیط کار و جلوگیری از ضایعات انسانی و اقتصادی می باشد.

طول دوره کارشناسی با کارآموزی ۴ سال می باشد و کلیه دروس آن می تواند در ۸ نیمسال برنامه ریزی شود. طول هر ترم ۱۶ هفته است و هر واحد درسی بصورت نظری به مدت ۱۶ ساعت و بصورت آزمایشگاهی ۳۲ یا ۴۸ ساعت و کارگاهی به مدت ۴۸ ساعت در طول نیمسال تحصیلی می باشد. حداقل هر ماه کارآموزی معادل ۱ واحد است



پ) ضرورت و اهمیت

با عنایت به نقش اساسی و زیربنایی صنایع نفت، گاز، پتروشیمی و پلیمر در توسعه اقتصادی کشور و نیاز مبرم این صنایع به کارشناسان ایمنی و حفاظت محیط زیست بمنظور تشخیص منابع خطر آفرین و اجرای طرح های مهندسی مقابله با خطر و همچنین آگاهی از منابع آلودگی محیط زیست و راههای فنی مقابله با آن و حفظ و حراست دستگاهها و نیروی انسانی در مقابل خطرات مالی و جانی ارائه این دوره از اهمیت حیاتی برخوردار می باشد.

ت) تعداد و نوع واحدهای درسی

جدول (۱) - توزیع واحدها

تعداد واحد	نوع دروس
۲۲	دروس عمومی
۲۴	دروس پایه
۷۳	دروس تخصصی
۱۶	دروس اختیاری
۳	رساله / پایان نامه
۲	کارآموزی
۱۴۰	جمع

نکته (این متن قرمز رنگ را پس از مطالعه از فایل برنامه حذف نمایید): دروس عمومی برای همه رشته‌های مقطع کارشناسی پیوسته ضروری و یکسان به تعداد ۲۲ واحد می‌باشد که جدول دروس آن در ابتدای فصل ۳ قرار داده شده است، و نیازی نیست تدوین کننده برنامه در این زمینه اطلاعاتی را درج نماید. این نوع دروس فقط در مقاطع کاردانی، کارشناسی ناپیوسته و کارشناسی پیوسته وجود دارد. در برنامه های مقاطع دیگر، جدول مربوطه را حذف نمایید.

دروس پایه شامل دروسی می شوند که پایه دانشی رشته مورد نظر را در برمی گیرد. این دروس عمدتاً پیش نیازی برای دروس تخصصی هستند. در بسیاری از موارد، دروس پایه برای رشته های یک دانشکده (یا یک حوزه دانشی) یکسان است. این دروس در مقطع کارشناسی کارایی دارد. با این حال، اگر در دوره کارشناسی ارشد، رشته دارای گرایش هایی باشد، دروس مشترک بین گرایش ها به طور منطقی، پایه آن رشته را در این مقطع شکل می دهد. در این صورت، تعدادی از دروس تخصصی و اختیاری کاهش یافته و به عنوان دروس پایه تعریف می شود.

دروس تخصصی، شامل دروسی هستند که هسته اصلی رشته را در مقطع کارشناسی تشکیل می دهند و گذراندن همه آنها الزامی می باشد. در مقطع کارشناسی ارشد در صورت وجود گرایش، این نوع دروس، ضمن شکل دادن هسته اصلی هر گرایش، متمایز کننده اصلی، گرایش، رشته و گرایش های یک رشته نیز محسوب می شوند.

دروس اختیاری، شامل دروسی هستند که برای هر رشته/ گرایش، مکمل هستند و تعدادی از آنها به انتخاب دانشجویان / گروه آموزشی / دانشجو در اساس علاقه، تخصص یا ... اخذ و گذرانده می شوند. وجود دروس اختیاری در برنامه درسی، کمک می کند تا دانش/ توانمندی دانشجویان در یک موضوع تخصصی تر توسعه یابد. تعداد دروس در جدول این نوع درس باید بیش از تعداد قابل اخذ باشد تا اختیار در انتخاب درس وجود داشته باشد.



ث) مهارت، توانمندی و شایستگی دانش‌آموختگان

(مهارت‌ها، شایستگی‌ها و توانمندی‌هایی که دانشجوی پس از اتمام دوره تحصیل خود، به دست خواهد آورد را در جدول زیر بنویسید و دروس مرتبط با هر مهارت، شایستگی یا توانمندی را در مقابل آن درج نمایید. در برشمردن شایستگی‌های مورد انتظار برنامه به حیطه‌های مختلف دانش، توانش و نگرش توجه شود)

مهارت‌ها، شایستگی‌ها و توانمندی‌های ویژه	دروس مرتبط
آشنایی با اصول بازرسی و نگهداری تجهیزات در صنایع نفت	تست‌های غیر مخرب - روش‌های پیشگیری از خوردگی-مدیریت خوردگی - متالورژی جوشکاری و عملیات حرارتی - مبانی مهندسی برق
آشنایی با اصول ایمنی در صنایع نفت	ایمنی در صنایع نفت، گاز و پتروشیمی - اصول طراحی سیستم‌های ایمنی و آتش نشانی - مدیریت ایمنی، بهداشت و محیط زیست - بیماری‌های حرفه ای و بهداشت صنعتی - سموم و مواد شیمیایی خطرناک - آلودگی صوتی و کنترل آن
مهارت‌ها، شایستگی‌ها و توانمندی‌های عمومی	دروس مرتبط
آشنایی با اصول مهندسی شیمی در صنایع نفت	ترمودینامیک- مکانیک سیالات - آزمون مکانیک سیالات - موازنه انرژی و مواد - آزمون تصفیه آبها و فاضلابهای صنعتی
آشنایی با اصول ایمنی	اصول ایمنی - کارگاه نرم افزارهای مهندسی ایمنی - ایمنی برق
آشنایی با کاربرد مهندسی مواد در صنایع نفت	خواص مواد - خوردگی در صنایع متالورژی فیزیکی - متالورژی مکانیکی- مقاومت مصالح - استاتیک

ج) شرایط و ضوابط ورود به دوره

(مشخص نمایید که دانش‌آموختگان چه رشته‌هایی در مقطع قبلی و با چه شرایطی می‌توانند وارد این رشته تحصیلی شوند.)



تبصره: دانشجویانی که رشته مقطع قبلی آنان با این رشته غیرمرتبط می‌باشد بایستی تا ۱۲ واحد پایه علوم دروس جبرانی از میان دروس دوره قبل این رشته را در نیمسال اول تا دوم بگذرانند. انتخاب این دروس به تشخیص گروه آموزشی دانشگاه / موسسه می‌باشد و بایستی شامل دروسی باشد که دانش پایه و اصلی این رشته را تشکیل بگیرد. تعداد واحدهای جبرانی نیز به تشخیص گروه آموزشی دانشگاه / موسسه و بر مبنای میزان ارتباط رشته با رشته دوره قبلی دانشجوی می‌باشد.

فصل دوم

جدول عناوین و مشخصات دروس



جدول دروس عمومی - الزامی (با استناد به آخرین مصوبه شورای عالی انقلاب فرهنگی) - (تاریخ به روزرسانی: فروردین ۱۴۰۰)

موضوع	عنوان درس	تعداد واحد	ساعت			توضیحات
			نظری	عملی	کل	
مبانی نظری اسلام	اندیشه اسلامی ۱ (مبدا و معاد)	۲	۳۲	۰	۳۲	اندیشه اسلامی ۱ پیش نیاز
	اندیشه اسلامی ۲ (نبوت و امامت)	۲	۳۲	۰	۳۲	اندیشه اسلامی ۲ می باشد.
	انسان در اسلام	۲	۳۲	۰	۳۲	انتخاب دو درس به ارزش ۴
	حقوق اجتماعی و سیاسی در اسلام	۲	۳۲	۰	۳۲	واحد الزامی است
اخلاق اسلامی	فلسفه اخلاق (با تکیه بر مباحث تربیتی)	۲	۳۲	۰	۳۲	انتخاب یک درس به ارزش ۲ واحد الزامی است
	اخلاق اسلامی (مبانی و مفاهیم)	۲	۳۲	۰	۳۲	
	آیین زندگی (اخلاق کاربردی)	۲	۳۲	۰	۳۲	
	عرفان عملی اسلامی	۲	۳۲	۰	۳۲	
انقلاب اسلامی	انقلاب اسلامی ایران	۲	۳۲	۰	۳۲	انتخاب یک درس به ارزش ۲ واحد الزامی است
	آشنایی با قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران	۲	۳۲	۰	۳۲	
	اندیشه سیاسی حضرت امام خمینی (ره)	۲	۳۲	۰	۳۲	
تاریخ و تمدن اسلامی	تاریخ تحلیلی صدر اسلام	۲	۳۲	۰	۳۲	انتخاب یک درس به ارزش ۲ واحد الزامی است
	تاریخ امامت	۲	۳۲	۰	۳۲	
آشنایی با منابع اسلامی	تفسیر موضوعی قرآن	۲	۳۲	۰	۳۲	انتخاب یک درس به ارزش ۲ واحد الزامی است
	تفسیر موضوعی نهج البلاغه	۲	۳۲	۰	۳۲	
دانش خانواده و جمعیت						الزامی
زبان فارسی						الزامی
زبان انگلیسی						الزامی
تربیت بدنی (تربیت بدنی ویژه برای دانشجویان با نیازهای ویژه)						الزامی
ورزش ۱ (ورزش ویژه برای دانشجویان با نیازهای ویژه)						الزامی
جمع						۲۲

*** درس «تاریخ فرهنگ و تمدن اسلام و ایران» به تعداد ۲ واحد می تواند در زیرمجموعه موضوع «تاریخ و تمدن اسلامی» ارائه گردد.



جدول دروس عمومی - اختیاری

نام درس	تعداد واحد	ساعت			توضیحات
		نظری	عملی	کل	
آشنایی با ارزش های دفاع مقدس	۲	۳۲	۰	۳۲	به استناد ابلاغیه شماره ۲/۲۰۸۹۵۲ مورخ ۱۳۹۵/۰۹/۲۲ وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، در دانشگاه های دولتی ارائه دروس اختیاری تا حداکثر دو درس رایگان و در سایر موسسات، منوط به پرداخت هزینه توسط دانشجو خواهد بود. همچنین به استناد ابلاغیه شماره ۲/۲۸۵۷۶۱ مورخ ۱۳۹۵/۱۲/۱۱ دروس مذکور در چارچوب سنوات مجاز و مزاد بر سقف واحدهای دوره ارائه و با ثبت نمره دروس و تاثیر در معدل در کارنامه تحصیلی دانشجو درج می شود.
آشنایی با کلیات حقوق شهروندی	۲	۳۲	۰	۳۲	
آئین نگارش	۲	۳۲	۰	۳۲	
استانداردسازی	۲	۳۲	۰	۳۲	
شناخت محیط زیست	۲	۳۲	۰	۳۲	
کارآفرینی	۲	۳۲	۰	۳۲	
مدیریت بحران	۲	۳۲	۰	۳۲	
مهارت های زندگی دانشجویی	۲	۳۲	۰	۳۲	
ورزش ۲	۱	۰	۳۲	۳۲	
ورزش ۳	۱	۰	۳۲	۳۲	

تبصره: دانشجویانی که دروس عمومی الزامی را در قالب دروس تخصصی رشته خود می گذرانند، می توانند از جدول دروس عمومی اختیاری جایگزین نمایند. به عنوان مثال، دانشجویان رشته زبان و ادبیات انگلیسی نیازی به گذراندن درس عمومی «زبان انگلیسی» ندارند و به جای آن، می توانند ۳ واحد از جدول دروس عمومی اختیاری اخذ نمایند.

جدول (۲) - عنوان و مشخصات کلی دروس پایه

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد (۱-۳ واحد)	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۱.	ریاضی عمومی ۱	۳	*	-	-	۴۸	-	-	
۲.	ریاضی عمومی ۲	۳	*	-	-	۴۸	-	ریاضی عمومی ۱	
۳.	معادلات دیفرانسیل	۳	*	-	-	۴۸	-	ریاضی عمومی ۲	
۴.	ریاضیات مهندسی	۳	*	-	-	۴۸	-	معادلات دیفرانسیل	
۵.	فیزیک ۱	۳	*	-	-	۴۸	-	-	
۶.	فیزیک ۲	۳	*	-	-	۴۸	-	فیزیک ۱	
۷.	آز فیزیک ۱	۱	-	*	-	-	۳۲	فیزیک ۱	
۸.	آز فیزیک ۲	۱	-	*	-	-	۳۲	فیزیک ۲	
۹.	شیمی عمومی	۲	*	-	-	۳۲	-	-	
۱۰.	آز شیمی عمومی	۱	-	*	-	۳۲	-	شیمی عمومی	
۱۱.	کارگاه عمومی	۱	-	*	-	-	۴۸	-	



نکته: ساعت آموزش برای هر واحد نظری ۱۶ ساعت، عملی ۳۲ ساعت، کارگاهی ۴۸ ساعت و کار آموزشی (کارورزی) ۶۴ ساعت است.



جدول (۳) - عنوان و مشخصات کلی دروس تخصصی

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد ۳-۱) (واحد)	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۱.	برنامه نویسی کامپیوتر	۳	*	-	-	۴۸	-	-	
۲.	شیمی آلی	۲	*	-	-	۳۲	-	شیمی عمومی	
۳.	آز شیمی آلی	۱	-	*	-	-	۳۲	شیمی آلی	
۴.	شیمی تجزیه	۳	*	-	-	۴۸	-	شیمی عمومی	
۵.	آز شیمی تجزیه	۱	-	*	-	-	۳۲	شیمی تجزیه	
۶.	الکتروشیمی	۳	*	-	-	۴۸	-	شیمی عمومی	
۷.	آز الکتروشیمی	۱	-	*	-	-	۳۲	الکتروشیمی	
۸.	نقشه کشی صنعتی	۲	-	-	*	۱۶	۳۲	-	-
۹.	مقاومت مصالح	۲	*	-	-	۳۲	-	استاتیک	
۱۰.	ترمودینامیک	۳	*	-	-	۴۸	-	موازنه انرژی و مواد	
۱۱.	مکانیک سیالات	۳	*	-	-	۴۸	-	موازنه جرم و انرژی - معادلات دیفرانسیل	



ردیف	عنوان درس	تعداد واحد ۳-۱) (واحد)	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۱۲.	آز مکانیک سیالات	۱	-	*	-	-	۳۲	مکانیک سیالات	
۱۳.	خواص مواد	۲	*	-	-	۳۲	-	شیمی عمومی	
۱۴.	موازنه انرژی و مواد	۳	*	-	-	۴۸	-	شیمی عمومی	
۱۵.	استاتیک	۲	*	-	-	۳۲	-	ریاضی عمومی ۱ - فیزیک ۱	
۱۶.	خوردگی در صنایع	۲	*	-	-	۳۲	-	خواص مواد - الکتروشیمی	
۱۷.	متالورژی فیزیکی	۲	*	-	-	۳۲	-	خواص مواد	
۱۸.	متالورژی مکانیکی	۲	*	-	-	۳۲	-	خواص مواد - استاتیک	
۱۹.	آز متالورژی فیزیکی و مکانیکی	۱	-	*	-	-	۳۲	متالورژی فیزیکی - متالورژی مکانیکی	
۲۰.	اصول ایمنی	۲	*	-	-	۳۲	-	از ترم ۴	
۲۱.	اصول تصفیه آب ها و فاضلاب های صنعتی	۲	*	-	-	۳۲	-	شیمی تجزیه - الکتروشیمی	
۲۲.	ایمنی در صنایع نفت، گاز و پتروشیمی	۲	*	-	-	۳۲	-	اصول ایمنی	
۲۳.	آز خوردگی و حفاظت	۱	-	*	-	-	۳۲	روشهای پیشگیری از خوردگی	



ردیف	عنوان درس	تعداد واحد ۳-۱) (واحد)	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۲۴.	شیمی فیزیک	۲	*	-	-	۳۲	-	ترمودینامیک	
۲۵.	آز شیمی فیزیک	۱	-	*	-	-	۳۲	شیمی فیزیک	
۲۶.	اصول طراحی سیستمهای ایمنی و آتش نشانی	۲	*	-	-	۳۲	-	اصول ایمنی	
۲۷.	مدیریت ایمنی، بهداشت و محیط زیست	۳	*	-	-	۴۸	-	بیماریهای حرفه ای و بهداشت صنعتی = اصول ایمنی	
۲۸.	بیماریهای حرفه ای و بهداشت صنعتی	۲	*	-	-	۳۲	-	از ترم ۴	
۲۹.	سموم و مواد شیمیایی خطرناک	۱	*	-	-	۱۶	-	شیمی آلی	
۳۰.	آلودگی صوتی و کنترل آن	۱	*	-	-	۱۶	-	از ترم ۶	
۳۱.	روشهای پیشگیری از خوردگی	۲	*	-	-	۳۲	-	خوردگی در صنایع	
۳۲.	مدیریت ریسک	۲	*	-	-	۳۲	-	اصول ایمنی	
۳۳.	تستهای غیر مخرب	۲	*	-	-	۳۲	-	فیزیک ۲ - متالورژی فیزیکی	
۳۴.	آز تستهای غیر مخرب	۱	-	*	-	-	۳۲	تستهای غیر مخرب	
۳۵.	متالورژی جوشکاری و عملیات حرارتی	۲	*	-	-	۳۲	-	متالورژی فیزیکی	



ردیف	عنوان درس	تعداد واحد ۳-۱) (واحد)	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۳۶.	آز آب و فاضلاب های صنعتی	۱	-	*	-	-	۳۲	اصول تصفیه آبها و فاضلابهای صنعتی	
۳۷.	کاربرد نرم افزارهای مهندسی ایمنی	۱	-	*	-	-	۳۲	اصول ایمنی	
۳۸.	ایمنی برق	۲	*	-	-	۳۲	-	فیزیک ۲ - اصول ایمنی	
۳۹.	مدیریت خوردگی و استانداردهای کاربردی	۲	*	-	-	۳۲	-	روشهای پیشگیری از خوردگی	



جدول (۴) - عنوان و مشخصات کلی دروس اختیاری

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد (۱-۳ واحد)	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۱.	رنگ و پوشش	۲	*	-	-	۳۲	-	شیمی آلی - از ترم ۵	
۲.	انتقال حرارت	۳	*	-	-	۴۸	-	مکانیک سیالات	
۳.	آز انتقال حرارت	۱	-	*	-	-	۳۲	انتقال حرارت	
۴.	مبانی مهندسی برق	۲	*	-	-	۳۲	-	فیزیک ۲	
۵.	تکنولوژی فرآیندهای پتروشیمی	۲	*	-	-	۳۲	-	شیمی آلی - موازنه انرژی و مواد	
۶.	شناخت دستگاهها و ماشین آلات صنعتی	۲	*	-	-	۳۲	-	مکانیک سیالات	
۷.	آنالیز متالورژی شکست	۲	*	-	-	۳۲	-	متالورژی فیزیکی-متالورژی مکانیکی	
۸.	اقتصاد و طرح مهندسی	۲	*	-	-	۳۲	-	موازنه انرژی و مواد	
۹.	مدیریت صنعتی	۲	*	-	-	۳۲	-	از ترم ۵	
۱۰.	روشهای اندازه گیری کمیتهای مهندسی	۲	*	-	-	۳۲	-	مکانیک سیالات	
۱۱.	کنترل فرآیندها	۲	*	-	-	۳۲	-	مکانیک سیالات	
۱۲.	زبان تخصصی مهندسی ایمنی	۲	*	-	-	۳۲	-	زبان انگلیسی	



ردیف	عنوان درس	تعداد واحد (۱-۳ واحد)	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۱۳.	نانوتکنولوژی و کاربرد آن	۲	*	-	-	۳۲	-	شیمی عمومی	
۱۴.	شیمی نفت	۲	*	-	-	۳۲	-	شیمی آلی	
۱۵.	مبانی کارآفرینی	۲	*	-	-	۳۲	-	-	
۱۶.	کاربرد نرم افزار های مهندسی	۱	-	*	-	-	۳۲	-	
۱۷.	آلودگی آب و هوا و کنترل آنها	۲	*	-	-	۳۲	-	شیمی عمومی	
۱۸.	ایمنی ساختمان و معدن	۲	*	-	-	۳۲	-	اصول ایمنی	
۱۹.	مطالعات خطرات و قابلیت عملیات	۲	*	-	-	۳۲	-	اصول ایمنی	
۲۰.	موارد ویژه در مهندسی ایمنی و بازرسی	۲	*	-	-	۳۲	-	-	
۲۱.	آز شیمی نفت	۱	-	*	-	-	۳۲	شیمی نفت	
۲۲.	اصول حفاظت محیط زیست	۲	*	-	-	۳۲	-	شیمی آلی - شیمی تجزیه	
۲۳.	آز آلودگی هوا و خاک	۱	-	*	-	-	۳۲	آلودگی آب و هوا و کنترل آنها	
۲۴.	آز ارزیابی عوامل زیان آور محیط کار	۱	-	*	-	-	۳۲	شناسایی و کنترل مخاطرات محیط کار	
۲۵.	آشنایی با محاسبات ظروف و لوله های تحت	۲	*	-	-	۳۲	-	مقاومت مصالح	



ردیف	عنوان درس	تعداد واحد (۱-۳ واحد)	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
	فشار								
۲۶.	خزش، خستگی و شکست فلزات	۲	*	-	-	۳۲	-	مقاومت مصالح	
۲۷.	عملیات واحد صنعتی	۲	*	-	-	۳۲	-	انتقال جرم	
۲۸.	آز عملیات واحد صنعتی	۱	-	*	-	۳۲	-	عملیات واحد صنعتی	
۲۹.	انتقال جرم	۲	*	-	-	۳۲	-	انتقال حرارت	
۳۰.	ایمنی و حفاظت شغلی و قوانین کار و مقررات عمومی	۲	*	-	-	۳۲	-	اصول ایمنی	
۳۱.	شناسایی و کنترل مخاطرات محیط کار	۲	*	-	-	۳۲	-	اصول ایمنی	
۳۲.	روشهای جداسازی در شیمی تجزیه	۲	*	-	-	۳۲	-	شیمی تجزیه - الکتروشیمی	



فصل سوم

ویژگی‌های دروس



عنوان درس به فارسی:		ریاضی عمومی ۱	
عنوان درس به انگلیسی:		General mathematics 1	
دروس پیش نیاز:		ندارد	
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:		۳	
تعداد ساعت:		۴۸	
نوع درس و واحد		پایه ■ نظری ■	
		تخصصی □ عملی □	
		اختیاری □ نظری-عملی □	
		رساله / پایان نامه □	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

هدف کلی:

- آشنایی با ریاضیات پایه جهت دروس تکمیلی ریاضی و ریاضیات کاربردی در دروس مهندسی در ترمهای بعد

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱. مشخصات دکارتی، مختصات قطبی، اعداد مختلط، جمع و ضرب و ریشه و نمایش هندسی اعداد مختلط، نمایش قطبی اعداد مختلط، تابع، جبر توابع، حد و قضایای مربوطه، حد بینهایت و حد در بینهایت، حد چپ و راست، پیوستگی، مشتق، دستورهای مشتق گیری، تابع معکوس و مشتق آن، مشتق توابع مثلثاتی و توابع معکوس آنها، قضیه رل، قضیه میانگین، بسط تیلر، کاربردهای هندسی و فیزیکی مشتق، منحنیها و شتاب در مختصات قطبی، کاربرد مشتق در تقریب ریشه های معادلات، تعریف انتگرال توابع پیوسته و قطعه پیوسته، قضایای اساسی حساب دیفرانسیل و انتگرال، تابع اولیه، روشهای تقریبی برآورد انتگرال، کاربرد انتگرال در محاسبه مساحت و حجم و طول منحنی و گشتاور و مرکز ثقل و کار و ... (در مختصات دکارتی و قطبی)، لگاریتم و تابع نمایی و مشتق آنها، تابع های هذلولی، روشهای انتگرال گیری مانند تعویض متغیر، جزء به جزء کسرها، برخی تعویض متغیرهای خاص، دنباله و سری عددی و قضایای مربوطه، سری توان و قضیه تیلر با باقیمانده.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۳۰ درصد
آزمون پایان نیم سال ۷۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتاب - کلاس درس

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Maurice D. Weir, Joel Hass, Frank R. Giordano, George B. Thomas, Thomas' Calculus: Early Transcendentals, Pearson Addison Wesley, Lastest edition.

2. Jerrold Marsden, A. Weinstein, Calculus, Springer Science & Business Media, Lastest edition.



عنوان درس به فارسی:		ریاضی عمومی ۲	
عنوان درس به انگلیسی:		General mathematics 2	
دروس پیش نیاز:		ریاضی عمومی ۱	
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:		۳	
تعداد ساعت:		۴۸	
نوع درس و واحد			
پایه	نظری		
تخصصی	عملی		
اختیاری	نظری-عملی		
رساله / پایان نامه			

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

هدف کلی:

- آشنایی با ریاضیات پایه جهت دروس تکمیلی ریاضی و ریاضیات کاربردی در دروس مهندسی در ترمهای بعد

ب) مباحث یا سرفصلها:

معادلات پارامتری، مختصات فضایی، بردار در فضا، ضرب عددی، ماتریسهای 3×3 دستگاه معادلات خطی سه مجهولی، عملیات روی سطرها، معکوس ماتریس، حل دستگاه معادلات، استقلال خطی، پایه در $R^2 \times R^2$ ، تبدیل خطی و ماتریس آن، دترمینان 3×3 ارزش و بردارویژه ضرب برداری، معادلات خط و صفحه رویه درجه دو، تابع برداری و مشتق آن، سرعت و شتاب، خمیدگی و بردارهای قائم بر منحنی، تابع چند متغیره، مشتق سویی و مشتق جزئی، صفحه مماس و خط قائم گرادیان، قاعده زنجیری برای مشتق جزئی، دیفرانسیل کامل، انتگرال های دو گانه و سه گانه و کاربرد آنها در مسائل هندسی و فیزیکی، تعویض ترتیب انتگرال گیری (بدون اثبات دقیق)، مختصات استوانه ای و کروی، میدان برداری، انتگرال منحنی الخط، انتگرال رویه ای، دیورژانس، چرخه، لاپلاسن، پتانسیل قضایای گرین و دیورژانس واستکس، در سطح کتاب ریاضی عمومی ۱.

تبصره: ترتیب ریز مواد دروس ریاضی عمومی (۱) و (۲) پیشنهادی است و دانشگاهها با توجه به کتابی که انتخاب می کنند می توانند ترتیب را تغییر دهند.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال
آزمون پایان نیم سال
۳۰ درصد
۷۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Maurice D. Weir, Joel Hass, Frank R. Giordano, George B. Thomas, Thomas' Calculus: Early Transcendentals, Pearson Addison Wesley, Lastest edition.

2. Jerrold Marsden, A. Weinstein, Calculus, Springer Science & Business Media, Lastest edition.



عنوان درس به فارسی: معادلات دیفرانسیل		عنوان درس به انگلیسی: Differential Equations	
نوع درس و واحد		ریاضی عمومی (۲)،	
■ پایه	■ نظری	دروس پیش نیاز:	
□ عملی	□ تخصصی	دروس هم نیاز:	
□ نظری-عملی	□ اختیاری	۳	تعداد واحد:
□ رساله / پایان نامه		۴۸	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

هدف کلی:

- (آشنایی با ریاضیات کاربردی در دروس مهندسی در ترمهای بعد)

پ) مباحث یا سرفصلها:

طبیعت معادلات دیفرانسیل و حل آنها، خانواده منحنی ها و مسیر های قائم، الگوهای فیزیکی، معادله جدا شدنی، معادله دیفرانسیل خطی مرتبه اول، معادله همگن، معادله خطی مرتبه دوم، معادله همگن با ضرایب ثابت، روش ضرایب نامعین، روش تغییر پارامترها، کاربرد معادلات مرتبه دوم در فیزیک و مکانیک، حل معادله دیفرانسیل با سری ها، توابع بسل و گاما، چند جمله ای لژاندر، مقدمه ای بر دستگاه معادلات دیفرانسیل، تبدیل لاپلاس و کاربرد آن در حل معادلات دیفرانسیل .

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ت) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۳۰ درصد
آزمون پایان نیم سال ۷۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. E. Kreyszig, Advanced Engineering Mathematics, John Wiley, Lastest edition.
2. William E. Boyce, Richard C. DiPrima, Douglas B. Meade, Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems, John Wiley & Sons, Lastest edition.



عنوان درس به فارسی: ریاضیات مهندسی		عنوان درس به انگلیسی: Engineering mathematics	
نوع درس و واحد		معادلات دیفرانسیل	
■ پایه	■ نظری		
□ تخصصی	□ عملی		
□ اختیاری	□ نظری-عملی	۳	
□ رساله / پایان نامه		۴۸	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟ سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

هدف کلی:

- (آشنایی با ریاضیات کاربردی در دروس مهندسی در ترمهای بعد)

ب) مباحث یا سرفصلها:

۱- سری فوریه و انتگرال آن و تبدیل فوریه :

تعریف سری فوریه ، فرمول اولر ، بسط در نیم دایره ، نوسانات واداشته ، انتگرال فوریه .

۲- معادلات با مشتقات جزئی :

نخ مرتعش، معادله موج یک متغیره، روش تفکیک متغیرها، جواب دالامیر برای معادله موج، معادله انتشار گرما، معادله موج دو متغیره، معادله لاپلاس در مختصات دکارتی و کروی و قطبی، معادلات بیضوی، پارابولیک و هیپربولیک، موارد استعمال تبدیل لاپلاس در حل معادلات با مشتقات جزئی، حل معادلات مشتق جزئی با استفاده از اینتگرال فوریه .

۳- توابع تحلیلی و نگاشت کانفرمال و انتگرال های مختلف:

حد پیوستگی، مشتق توابع مختلف، توابع نمایی ، مثلثاتی ، هذلولی و لگاریتمی ، مثلثاتی معکوس و نمایی بانمای مختلف، نگاشت کانفرمال، نگاشت $w=c^{-z}$ $w=az+b/cz+d$, $w=az+b$

۱. انتگرال خط در صفحه مختلط ، قضیه انتگرال گوس ، محاسبه انتگرال خط بوسیله انتگرالهای نامعین ، فرمول گوس ، بسط های تایلور و مکلون، انتگرال گیری به روش مانده ها، قضیه مانده ها، محاسبه برخی از انتگرالهای حقیقی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۳۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۷۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. E. Kreyszig, Advanced Engineering Mathematics, John Wiley, Lastest edition.

2. James Brown, Ruel Churchill, Fourier Series and Boundary Value Problems, McGraw-Hill Companies, Lastest edition.



عنوان درس به فارسی:		فیزیک ۱	
عنوان درس به انگلیسی:		Physics 1	
دروس پیش نیاز:		ندارد	
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:		۳	
تعداد ساعت:		۴۸	
نوع درس و واحد			
پایه ■ نظری ■			
تخصصی □ عملی □			
اختیاری □ نظری-عملی □			
رساله / پایان نامه □			

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

هدف کلی:

- آشنایی با فیزیک پایه و کاربردی جهت دروس مهندسی در ترمهای بعد)

ب) مباحث یا سرفصلها:

بردارها - تعادل یک ذره: مقدمه، قانون اول نیوتن، تعادل خنثی (پایدار) قانون سوم نیوتن، تعادل ذره، اصطکاک تعادل اجسام صلب، گشتاور نیرو، شرط دوم تعادل، مرکز ثقل، کوئل. **حرکت در یک بعد**: حرکت، سرعت متوسط و لحظه ای، شتاب متوسط و لحظه ای سرعت توسط انتگرال شتاب یکنواخت، سقوط آزاد، حرکت با شتاب، متغیر، سرعت نسبی، کشش ثقلی دو جسم. **حرکت در دو بعد (صفحه)**: حرکت در صفحه، سرعت متوسط لحظه ای، شتاب متوسط لحظه ای، مولفه های شتاب، حرکت پرتابی، حرکت دایره ای، نیروی مرکزی حرکت دایره ای عمود بر افق، حرکت قمرها، تأثیر دوران زمین در شتاب ثقل. **کار و انرژی**: مقدمه، کار، انرژی جنبشی، انرژی پتانسیل نقل، انرژی پتانسیل ۱ لاستیک، نیروهای ایقایی و هدر شونده، کار داخلی، انرژی پتانسیل داخلی، توان و سرعت. **ضربه**: ضربه، قانون بقای مومنتم خطی، تصادم های الاستیک و غیر الاستیک، برگشت، اصول حرکت موشک، تغییرات نسبی جرم و سرعت، جرم و انرژی، تبدیل نسبی نیرو، جرم در طول و عرض. **دوران**: مقدمه، سرعت زاویه ای، شتاب زاویه ای، دوران با شتاب زاویه ای متغیر، دوران با شتاب زاویه ای ثابت، رابط بین شتابها و سرعت های خطی و زاویه ای، گشتاور و شتاب زاویه ای (ممان اینرسی)، محاسبه ممان اینرسی، انرژی جنبشی کار و توان مومنتم زاویه ای، دوران حول محوری در حال حرکت (زیروسکوپ). **حرکات هارمونیک**: نیروهای ۱ لاستیک، معادله حرکت هارمونیک ساده، حرکت جسم آویخته، آونک ساده، حرکت زاویه ای هارمونیک، آونک مرکب. **دما**: توصیف ماکروسکوپ و توصیف میکروسکوپ، تعادل گرمایی و قانون صفرم ترمودینامیک اندازه گیری دما، دماسنج با حجم ثابت، مقیاس دمایی گاز کامل، مقیاس سلیوس و فارنهایت مقیاس عملی بین المللی دما، انبساط بر اثر گرما. **گرما و قانون اول ترمودینامیک**: گرما، شکلی از انرژی مقدار گرمای ویژه و ظرفیتهای گرمایی مولی جامدات رسانش گرمایی، معادل مکانیکی گرما، گرما و کار، قانون اول ترمودینامیک بعضی از کاربردهای قانون اول ترمودینامیک.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۳۰ درصد
آزمون پایان نیم سال ۷۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker, Fundamentals of Physics, Wiley, Lastest edition.
2. Raymond A. Serway, John W. Jewett, Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics, Wiley, Lastest edition.



عنوان درس به فارسی: فیزیک ۲		عنوان درس به انگلیسی: Physics 2	نوع درس و واحد
دروس پیش نیاز: فیزیک ۱	پایه ■ نظری ■		
دروس هم نیاز:	تخصصی □ عملی □		
تعداد واحد: ۳	اختیاری □ نظری-عملی □		
تعداد ساعت: ۴۸	رساله / پایان نامه □		

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

هدف کلی:

- (آشنایی با فیزیک پایه و کاربردی جهت دروس مهندسی در ترمهای بعد)

پ) مباحث یا سرفصلها:

بار و ماده: بار الکتریکی، هادی ها، عایق ها، قانون کولن. میدان الکتریکی: خطوط نیرو، بار نقطه ای، دو قطبی در میدان الکتریکی. قانون کوس: قانون کوس و ارتباط آن با قانون کولن، شدت میدان الکتریکی، برخی از کاربرد های قانون کوس. پتانسیل الکتریکی: پتانسیل الکتریکی، پتانسیل بار نقطه ای، پتانسیل دو قطبی، انرژی پتانسیل الکتریکی، محاسبه اختلاف پتانسیل. خازن ها: خواص و ظرفیت خازن ها، بستن خازن ها محاسبه و انرژی آنها، ضریب دی الکتریک. جریان برق و مقاومت الکتریکی: جریان الکتریکی، مقاومت و هدایت مخصوص، قانون اهم، انتقال انرژی در مدار الکتریکی. نیروی محرکه الکتریکی: نیروی محرکه، التریکی و محاسبه، شدت جریان، اختلاف پتانسیل، مدارهای چند حلقه ای، اندازه گیری جریان و اختلاف پتانسیل، مدارهای RL بستن مقاومت ها و قوانین کیرشف، اساس کار ولت متر و آمپر متر، پتانسیومتر و پل وتستون. میدان مغناطیسی: القاء مغناطیسی، فلوی مغناطیسی، نیروی مغناطیسی وارد بر جریان. اثر هال، بار در گردش. قانون آمپر: قانون آمپر، میدان مغناطیسی در نزدیکی سیم بلند، خطوط میدان مغناطیسی. قانون فارادی و القاء: آزمایش فارادی، قانون لنز، القاء، میدانهای مغناطیسی. الکترو مغناطیس: تجزیه و تحلیل حرکت آونک ساده، کمیت نوسانات الکترو مغناطیسی، تغییر جریان الکترو مغناطیسی، تغییر جریان الکترو مغناطیسی. جریانهای متناوب: جریان متناوب، مدار تک حلقه ای، توان در مدارهای جریان متناوب، یکسو کننده ها و صافیها، توانس فورماتورها. موج در محیط کشسان: امواج مکانیکی، انواع موجها، امواج سیار، اصل بر تنش، سرعت موج توان و شدت در حرکت موجی، تداخل امواج، امواج مختلط، امواج ایستاده، تشدید امواج صوتی، امواج شنیده شدنی، فراصوتی و فروصوتی، انتشار و سرعت امواج طولی، امواج طولی سیار، امواج طولی ایستاده سیستمهای مرتعش و چشم های صوت زنش اثر دوپلر.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۳۰ درصد
آزمون پایان نیم سال ۷۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker, Fundamentals of Physics, Wiley, Lastest edition.
2. Raymond A. Serway, John W. Jewett, Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics, Wiley, Lastest edition.



عنوان درس به فارسی: آ فیزیک ۱		عنوان درس به انگلیسی: Physics laboratory 1	
نوع درس و واحد		فیزیک ۱	
☐ نظری	☒ پایه	دروس پیش نیاز:	
☒ عملی	☐ تخصصی	دروس هم نیاز:	
☐ نظری-عملی	☐ اختیاری	۱	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه	☐	۳۲	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

- (آشنایی با انجام آزمایشهای فیزیک پایه و کاربردی جهت دروس مهندسی در ترمهای بعد)

پ) مباحث یا سرفصلها:

- ۱- مختصری در مورد خطایابی و روش های اندازه گیری خطا، یکاها
- ۲- آزمایش ۱ اندازه گیری و آشنایی با وزینه و روش اندازه گیری طول و محاسبه خطای حجم .
- ۳- آزمایش ۲ آشنایی با بردارها، جمع بردارها و (برآیند) و اندازه گیری خطای آنها. زاویه بین دو بردار .
- ۴- آزمایش ۳ اصطکاک ، اندازه گیری ضریب اصطکاک جنبشی بین اجسام مختلف.
- ۵- آزمایش ۴ محاسبه فرکانس یک فنر و پیدا کردن ثابت فنر (دینامیکی و استاتیکی).
- ۶- آزمایش ۵ تبادل گرمایی ، پیدا کردن درجه حرارت تعادل و مفاهیم گرما و دما.
- ۷- آزمایش ۶ انبساط طول اجسام و محاسبه ضریب انبساط برای اجسام مختلف.
- ۸- آزمایش ۷ بررسی قانون ژول و یافتن ارزش آبی کالریمتری.
- ۹- آزمایش ۸ بررسی معادل الکتریکی حرارت و یافتن گرمای ویژه آب .
- ۱۰-آزمایش ۹ بررسی گرمای ویژه جامدات و یافتن گرمای ویژه برای سه ماده مختلف

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال
آزمون پایان نیم سال

۵۰ درصد
۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker, Fundamentals of Physics, Wiley, Lastest edition.
2. Raymond A. Serway, John W. Jewett, Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics, Wiley, Lastest edition.
3. Jerry D. Wilson, Cecilia A. Hernández-Hall, Physics Laboratory Experiments, Cengage Learning, Lastest edition.



عنوان درس به فارسی: آ فیزیک ۲		عنوان درس به انگلیسی: Physics laboratory 2	
نوع درس و واحد		فیزیک (۲)	
پایه ■	نظری ■	دروس پیش نیاز:	
تخصصی □	عملی □	دروس هم نیاز:	
اختیاری □	نظری-عملی □	۱	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه □		۳۲	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی □ آزمایشگاه ■ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

هدف کلی:

- (آشنایی با انجام آزمایشهای فیزیک پایه و کاربردی جهت دروس مهندسی در ترمهای بعد)

ب) مباحث یا سرفصلها:

شناسایی اسیلوسکوپ ، شناسایی گالوانومتر و طرز کار تبدیل آن به آمپرمترو و ولتمترو و اتمتر- رسم منحنی مشخصه ، لامشهای دو قطبی و سه قطبی و دیود و ترانزیستور- اندازه گیری ظرفیت خازنها و تحقیق قوانین آنها - اندازه گیری مقاومت ظاهری سلف اندوکسیون (RI-RC)

اندازه گیری مقاومت ، پل تار ، پل و تستون ، پل کلون ، رسم منحنی هیرزیس.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

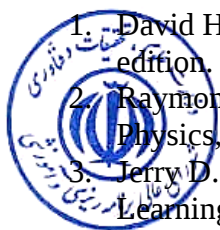
ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۵۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker, Fundamentals of Physics, Wiley, Lastest edition.
2. Raymond A. Serway, John W. Jewett, Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics, Wiley, Lastest edition.
3. Jerry D. Wilson, Cecilia A. Hernández-Hall, Physics Laboratory Experiments, Cengage Learning, Lastest edition.



عنوان درس به فارسی:		شیمی عمومی	
عنوان درس به انگلیسی:		General Chemistry	
دروس پیش نیاز:	ندارد	پایه	نظری
دروس هم نیاز:		تخصصی	عملی
تعداد واحد:		اختیاری	نظری-عملی
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان نامه	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

هدف کلی:

- (آشنایی با شیمی پایه و کاربردی جهت دروس مهندسی در ترمهای بعد)

پ) مباحث یا سرفصلها:

۱- یادآوری فشرده مطالب مربوط به ساختمان اتم و مولکول و بندهای شیمیایی. ۲- مایعات و جامدات: نظریه جنبشی مایعات، تبخیر، فشار بخار، نقطه جوش، حرارت تبخیر، نقطه انجماد، نقطه ذوب، فشار بخار جامدات، تصعید، نمودارهای فاز، ساختمان مولکولی بلورها، دانسیته الکترون، شبکه فضایی، سیستمهای بلورین ساختمان متراکم، بلورهای یونی، انرژی شبکه ای، نقایص ساختمانی بلورها، نیمه هادیها. ۳- محلولها: مکانیزم حل شدن، هیدراتها، غلظت محلولها، آنالیز حجمی، عوامل موثر در انحلال، فشار بخار محلولهای مایع در مایع، نزول فشاربخار، تبخیر و نم کشی، نقاط جوش و انجماد محلولها، صعود نقطه جوش فشار اسمزی، تقطیر، محلولهای الکترولیت جاذبه بین یونی در محلولها، نمودارهای فاز در سیستمهای دو جزئی، کلئیدها، پخش نور و حرکت برونی، جذب. ۴- اسید و باز: نظریه آرنیوس، سیستمهای حلال، نظریه برنشتدلوری، قدرت اسیدها و بازهای برنشتد، هیدرولیز، قدرت. ۵- تعادلات یونی: الکترولیت های ضعیف، یونیزاسیون آب، PH، معرف ها، اثر یون مشترک بازها، اسیدهای پلی پروتیک، حاصلضرب انحلالی، رسوب گیری و حاصلضرب انحلالی، رسوب گیری سولفیدها تعادلات یونی کمپلکس، آمفوترسیم، تیتراسیون اسید و باز. ۶- اکسیداسیون و احیاء: حالت اکسیداسیون و احیاء نظریه نیمه واکنش، موازنه واکنشهای اکسیداسیون و احیاء پیل گالوانیک، معادله نرست، پتانسیل سل و ثابت تعادل، تیتراسیون اکسیداسیون و احیاء، الکتروایرنسی، خوردگی، باتریها، پیلها سوختی. ۷- سینتیک شیمیایی: سرعت واکنش و غلظت، واکنشهای تک مرحله ای، معادلات سرعت، مکانیزم واکنش، اثر درجه حرارت، کاتالیزورها، واکنشهای برگشت پذیر و تعادل شیمیایی، ثابت های تعادل، اثر فشار، اصل لوشاتلیه. ۸- شیمی هسته ای: ماهیت هسته (اندازه، جرم، شکل و نیروهای هسته ای)، رادیو اکتیویته، فرآیندهای زوال، حمل متقابل با ماده، واکنشهای هسته ای، سرعتهای زوال رادیو اکتیویته، رادیومتری و تاریخ گذاری، کاربرد ایزوتوپها.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۳۰ درصد

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال

۷۰ درصد

آزمون پایان نیم سال

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Charles E. Mortimer, Chemistry, Chemistry : a conceptual approach, New York : D. Van Nostrand Co., Lastest edition.
2. Martin S. Silberberg, Principles of General Chemistry, McGraw-Hill Higher Education, Lastest edition.



عنوان درس به فارسی: آژ شیمی عمومی		عنوان درس به انگلیسی: General Chemistry laboratory	
نوع درس و واحد		شیمی عمومی	
☐ نظری	☒ پایه	دروس پیش نیاز:	
☒ عملی	☐ تخصصی	دروس هم نیاز:	
☐ نظری-عملی	☐ اختیاری	۱	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه	☐	۳۲	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

- (آشنایی با آزمایشگاه شیمی و انجام آزمایشهای شیمی کاربردی جهت دروس مهندسی در ترمهای بعد)

پ) مباحث یا سرفصلها:

آشنایی با وسایل و مواد شیمیایی و رعایت موارد ایمنی در آزمایشگاه - تکنیکهای محلول سازی به غلظت دلخواه ، رسوب گیری و توزین ، تیتراسیون ، تقطیر (آب مقطر ، اسانس گیری) ، تبلور ، اندازه نزول نقطه انجماد، اندازه گیری دانسیته ، جرم اتمی ، تعیین فرمول یک جسم (آلی و معدنی) ، کاتیون شناسی و آنیون شناسی ، تعیین گرمای واکنش ، نحوه تجزیه و تحلیل اطلاعات کسب شده در آزمایشها ، خطا در اندازه گیری و روش محاسبه آن ، میزان دقت دستگاههای اندازه گیری.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۵۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Emil J. Slowinski, Wayne C. Wolsey, Robert Rossi, Chemical Principles in the Laboratory, Cengage Learning, Lastest edition.

2. John Suchocki, Donna Gibson, Laboratory Manual for Conceptual Chemistry, Pearson, Lastest edition

3. James Hall, Experimental chemistry, Cengage Learning, Lastest edition.



عنوان درس به فارسی:		کارگاه عمومی	
عنوان درس به انگلیسی:		General workshop	
دروس پیش نیاز:		-	
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:	۱		
تعداد ساعت:	۴۸		
نوع درس و واحد			
☐ نظری ☒ پایه			
☒ عملی ☐ تخصصی			
☐ نظری-عملی ☐ اختیاری			
رساله / پایان نامه ☐			

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☒ موارد دیگر:

هدف کلی:

- آشنایی با روشهای جوشکاری، تراشکاری و برش

ب) مباحث یا سرفصلها:

آشنائی با اصول ایمنی و بهداشت کارگاهها، طرز کار با وسایل و ابزار مورد استفاده در کارگاهها، آشنائی با وسایل و تجهیزات کارگاهی در بخشهای ماشین ابزار، جوشکاری، مدلسازی، برق و ریخته گری و غیره. آشنائی با برنامه ریزی کار در کارگاهها، انجام کارهای عملی در هر قسمت.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۷۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۳۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Radovan Kovacevic, Welding Processes, IntechOpen, Lastest edition.
2. Taylan Altan, A. Erman Tekkaya, Sheet Metal Forming: Fundamentals, ASM International, Lastest edition.
3. Leonard Koellhoffer , Eugene G. Hornberger , August F. Manz, Welding Processes and Practices, John-Wiley & Sons Australia, Lastest edition.



عنوان درس به فارسی:		برنامه نویسی کامپیوتر	
عنوان درس به انگلیسی:		Computer programming	
دروس پیش نیاز:		-	
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:	۳		
تعداد ساعت:	۴۸		
نوع درس و واحد			
☐ پایه ☒ نظری			
☐ عملی ☒ تخصصی			
☐ نظری-عملی ☐ اختیاری			
☐ رساله / پایان نامه			

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☒ موارد دیگر:

هدف کلی:

- (آشنایی با اصول برنامه نویسی جهت کاربرد در دروس مهندسی در ترمهای بعد)

پ) مباحث یا سرفصلها:

آشنایی با یکی از زبان های برنامه نویسی مثل Visual Basic ، Visual C و غیره

- ساخت فرمها و رابطهای گرافیکی
- آشنایی با مفهوم سی گرایی
- آشنایی با ساختارهای برنامه سازی مانند شرط، حلقه
- آشنایی با ساختار های داده ای مانند آرایه ، رکورد
- فرمول سازی و عبارات محاسباتی
- ساخت متد در کلاس
- ساخت واسط های Activex
- ساخت یک برنامه کاربردی به عنوان Case study

اجرای این درس نیاز به حداقل ۳ ساعت کار با کامپیوتر و دو ساعت کلاس تمرین در محیط آزمایشگاه کامپیوتر (جهت آموزش عملی دانشجویان) دارد.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد
آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. S.D. Malik, C++ programming from problem analysis to problem design, Cengage Learning, Lastest edition.

2. برنامه نویسی به زبان فرترن برای رشته های علوم و مهندسی، سید سعید موسوی ندوشنی.



عنوان درس به فارسی:		شیمی آلی	
عنوان درس به انگلیسی:		Organic Chemistry	
دروس پیش نیاز:		شیمی عمومی	
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:	۲		
تعداد ساعت:	۳۲		
نوع درس و واحد			
پایه ☐ نظری ☒			
تخصصی ☒ عملی ☐			
اختیاری ☐ نظری-عملی ☐			
رساله / پایان نامه ☐			

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

آشنایی با شیمی آلی جهت دروس در ترمهای بعد

ب) مباحث یا سرفصلها:

تاریخچه مختصر شیمی آلی، اوربیتال اتمی کربن، اوربیتال ملکولی، تقارن اوربیتالی، اشاره ای به پیوندها و مولکولهای قطبی، اسیدها و بازهای لويس، نقطه جوش و نقطه ذوب، ایزومری نیدروکربورهای آلیفاتیک: ساختمان کلی و نامگذاری، هالوژناسیون، انرژیهای مختلف پیوند C-H در موقعیت های اول، دوم و سوم ترکیبات حلقوی آلیفاتیک، نامگذاری، خواص فیزیکی و شیمیایی بررسی حالت فضایی، کنفورماسیون، کنفورماسیون شکل قایق و صندلی سیکلوهگزان و نحوه تبدیل آن، فشار داخلی حلقه ها و خواص شیمیایی، ایزومری سیس و ترانس. آلکن ها: پیوند زیگما و پی، ایزومری ساختمان و هندسی، نامگذاری، خواص فیزیکی و شیمیایی، طرق تهیه الکن ها بر اساس عمل حذفی E_2E_1 ، حالت گذارا در واکنشها، خواص پیوند $\pi d\pi$ (خاصیت بازی لويس). دیمیریزاسیون و الیگومیریزاسیون در واکنشهای افزایش هسته خواه. اثر اسیدها. آب واسید، هیپوهالیتها، پرمنگنات، تتارکسیداسمیوم، افزایش رادیکالهای آزاد و مکانیسم های مربوطه، هیدروژناسیون، واکنشهای افزایش ۱-۴، رزونانس، واکنش، -Diclse Alder، آلن ها، دی آن ها، سیلکوالکن ها. الکین ها: ساختمان پیوند $C=C$ خطی بودن $C \equiv H-C-H$ مقایسه اسیدتیه آن با C-H اولفین و الکانها، خواص فیزیکی و ایزومری، نامگذاری، طرق تهیه، خواص شیمیایی پیوند $C \equiv C$ واکنش افزایشی، خاصیت افزایشی حلقوی، واکنشهای مشابه دیلز-آلدِر. ایزومری نوری: بصورت مختصر، اصلاحات مزو، انانتیومر، راسمیک. ترکیبات هالوژن دار آلی: آلکیدها لیدها و واکنشهای هسته خواه، نامگذاری، هالوژناسیون مستقیم، تهیه و نیل و آلیل هالیدها، هالوژناسیون رادیکالی، خلاصه ای از خواص فیزیکی و شیمیایی آلکیل هالیدها، تشریح واکنشهای هسته خواه و انواع عوامل هسته خواه، مکانیزم SN_1 و SN_2 ، اثرات حلال و ساختمان در سرعت واکنش هسته خواه، واکنشهای حذف E_1 و E_2 و محدودیتهای فضایی و ساختمانی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ت) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۳۰ درصد
آزمون پایان نیم سال ۷۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Robert T. Morrison, Robert N. Boyd, Organic Chemistry, Prentice Hall, Lastest edition.
2. K. Peter C. Vollhardt, Neil E. Shore, Organic Chemistry, WH Freeman New York, Lastest edition.



عنوان درس به فارسی: آزمون شیمی آلی		عنوان درس به انگلیسی: Organic chemistry laboratory	
نوع درس و واحد			
☐ نظری	☐ پایه	شیمی آلی	
☒ عملی	☒ تخصصی		
☐ نظری-عملی	☐ اختیاری	۱	
رساله / پایان نامه		۳۲	
		تعداد واحد:	
		تعداد ساعت:	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

آشنایی با انجام آزمایشهای شیمی آلی

اهداف ویژه:

۱. تعیین نقطه ذوب، نقطه جوش، تقطیر ساده، جزء به جزء، تقطیر با بخار آب و تقطیر در خلاء، استخراج از مایعات و جامدات، تصعید، تبلور تک حلالی و دو حلالی، کروماتوگرافی کاغذی، ستونی و لایه نازک، تشخیص وجود کربن، هیدروژن، ازت، هالوژن و گوگرد در یک نمونه، تهیه سیکلو هگزان و سیکلو هگزانون از سیکلو هگزانول، واکنش استخلافی الکترون خواه معطره ها، (نیترو کردن) سولفونه کردن، واکنش فریدل و کرافت ...
۲. (۲ تا ۴ مورد را ذکر نمایید)
- ۳.

پ) مباحث یا سرفصلها:

تعیین نقطه ذوب، نقطه جوش، تقطیر ساده، جزء به جزء، تقطیر با بخار آب و تقطیر در خلاء، استخراج از مایعات و جامدات، تصعید، تبلور تک حلالی و دو حلالی، کروماتوگرافی کاغذی، ستونی و لایه نازک، تشخیص وجود کربن، هیدروژن، ازت، هالوژن و گوگرد در یک نمونه، تهیه سیکلو هگزان و سیکلو هگزانون از سیکلو هگزانول، واکنش استخلافی الکترون خواه معطره ها، (نیترو کردن) سولفونه کردن، واکنش فریدل و کرافت ...

مثال برای واکنش دیکز، آلدز، مثال برای واکنش ایزومریزاسیون، تهیه صابون، تهیه آسپرین با استانیلید

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
۵۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال
۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:



1. Donald L. Pavia, Introduction to Organic Laboratory Techniques, Saunders College Pub., Lastest edition.
2. Lutz F. Tietze, Theophil Eicher, Ulf Diederichsen, Andreas Speicher, Nina Schützenmeister, Reactions and Syntheses: In the Organic Chemistry Laboratory, John Wiley & Sons, Lastest edition.

عنوان درس به فارسی: شیمی تجزیه		عنوان درس به انگلیسی: Analytical Chemistry	
نوع درس و واحد		شیمی عمومی	
نظری	پایه	دروس پیش نیاز:	
عملی	تخصصی	دروس هم نیاز:	
نظری-عملی	اختیاری	۳	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه		۴۸	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

آشنایی با شیمی تجزیه و اندازه گیری مواد

ب) مباحث یا سرفصل ها:

کلیاتی درباره حلال، پدیده انحلال، تفکیک الکترولیت ها، قانون اثر جرم، تعادلهای شیمیایی، غلظت، فعالیت و محاسبه ضریب فعالیت. اسید و باز: قدرت نسبی اسید ها و بازها، مفهوم و محاسبه PH، محلولهای بافر، شناساگرهای اسید و باز، منحنیهای خنثی شدن، تعادلهای اکسیواسیون و احیاء، انواع شناساگرها، تشریح منحنیهای تیتراسیون. کمپلکسها: کلیاتی درباره لیگندها، پایداری کمپلکسها، محاسبه ثابتهای تعادل مشروط، پدیده. استفاده از استتار و حذف آن، شناساگرهای کمپلکس متری و تأثیر عوامل مختلف بر فعالیت آنها، تیتراسیونهای کمپلکس متری. واکنشهای رسوبی: حلالیت و حاصلضرب حلالیت، محاسبه حلالیت در سیستمهای چندتعادله. تأثیر عوامل مختلف، رسوبهای کلوئیدی، ساختمان و جذب یونها در سطح رسوبهای کلوئیدی، بررسی دو پدیده «هم رسوبی» و ته نشینی انتخابی، تیتراسیونهای رسوبی و اصول گراویمتری. مقدمه ای بر روشهای تجزیه الکتروشیمیایی: واکنشهای اکسیداسیون و احیاء پتانسیل الکترود. رابطه نرنست، پتانسیل استاندارد، محاسبه پتانسیل تعادل محلولهای مختلف، الکترودهیدروژن نرمال، الکتروکالومل، ثابتهای تعادل، تعریف انواع پیلهای الکتروشیمیایی، پتانسیل الکترود و اثر غلظت بر آن، اثر تشکیل کمپلکس و رسوب بر روی الکتروده، الکترودهای شاهد، روشهای مختلف پتانسیومتری، سیستمهای الکترودی و تقسیم بندی الکترودها، روشهای تیتراسیون پتانسیومتری، کاربرد پتانسیومتری در اندازه گیری PH و PH متری، الکترولیز و روشهای مختلف آن. آمپرومتری: اساس عمل و وسائل مورد نیاز، روشهای مختلف کاربرد بعنوان روش شناساگر در اندازه گیریهای مختلف و متوالی مقایسه آمپرومتری با سایر روشهای تیتراسیون. کانداکتومتری: هدایت الکتریکی در دستگاههای بکار رفته برای اندازه گیری آن، کاربرد هدایت سنجی در اندازه گیری های اسید و باز، و ته نشینی و پیدایش کمپلکس.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۳۰ درصد
آزمون پایان نیم سال ۷۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Douglas A. Skoog, Donald M. West, F. James Holler, Stanley R. Crouch, Fundamentals of Analytical Chemistry, Cengage Learning, Lastest edition.
2. Daniel C. Harris, Quantitative Chemical Analysis, W. H. Freeman, Lastest edition.



عنوان درس به فارسی: آذ شیمی تجزیه		عنوان درس به انگلیسی: Analytical Chemistry laboratory	
نوع درس و واحد		شیمی تجزیه	
☐ نظری	☐ پایه	دروس پیش نیاز:	
☒ عملی	☒ تخصصی	دروس هم نیاز:	
☐ نظری-عملی	☐ اختیاری	۱	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه		۳۲	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

آشنایی آزمایشگاهی با شیمی تجزیه و اندازه گیری مواد

ب) مباحث یا سرفصل ها:

کلیات در مورد کاربرد روشهای آماری در ارزیابی نتایج آزمایشها ، انواع خطاها و روش تشخیص و اندازه گیری آنها.

اسیدیمتری ، آلکالیمتری ، کمپلکس متری ، گراویمتری ، PH متری ، تعیین عدد انتقال به روش مرز متحرک ، پتانسیل استاندارد، یدو متری ، منگانیمتری ، پتانسیومتری ، آمپرومتری ، الکترو- گراویمتری ، کانداکتومتری ، روشهای تجزیه بوسیله کروماتوگرافی در فاز گاز ، اندازه گیری سختی، آب و آزمایشهای تجزیه مشابه بر روی آبها و پس آبها

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۵۰ درصد
آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Douglas A. Skoog, Donald M. West, F. James Holler, Stanley R. Crouch, Fundamentals of Analytical Chemistry, Cengage Learning, Lastest edition.
2. Daniel C. Harris, Quantitative Chemical Analysis, W. H. Freeman, Lastest edition.



عنوان درس به فارسی:		الکتروشیمی	
عنوان درس به انگلیسی:		Electrochemistry	
دروس پیش نیاز:		شیمی عمومی	
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:	۳	نوع درس و واحد	نظری ☒ پایه ☐
تعداد ساعت:	۴۸		عملی ☐ تخصصی ☒
			نظری-عملی ☐ اختیاری ☐
			رساله / پایان نامه ☐

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

آشنایی با اصول الکتروشیمی جهت دروس در ترمهای بعد

ب) مباحث یا سرفصل ها:

رسانایی الکترولیت ها: رسانای فلزی - رسانای الکترولیتی و اختلاف آن با رسانایی فلزی - اصول رسانایی الکترولیتی - قوانین فاراده در مورد الکترولیز - شدت و چگالی جریان در یک الکترولیت - هدایت ویژه - هدایت مولی - هدایت اکی والان یا هم ارز - رسانایی و سرعت های یونی - روابط مابین تحرک یونی و غلظت - مهاجرت الکتریکی و اعداد انتقال - اندازه گیری عدد انتقال به روش متحرک - ارزش های نظری عدد انتقالی - هیدراتاسیون یون ها - محاسبه عدد انتقال یون ها در محلول شامل چند الکترولیت - انتقال جریان و دشارژ یون ها - پتانسیل برگشت پذیر الکترودها (تعادل): مقایسه و اکسایش های شیمیایی و الکتروشیمیایی - پتانسیل های الکترودی برگشت پذیر - پتانسیل های الکتروود و فعالیت - معادله نرنست - فرآیندهای الکتروند تند و کند - الکتروود استاندارد هیدروژن - پتانسیل الکتروود - قراردادهای علاات نیروی محرکه الکتریکی یک پیل - نماد گذاری یک سلول - الکتروود نقره - کلور نقره - الکتروود کالومل - الکتروود آنتیموان - الکتروود شیشه - الکتروود مس - سولفات مس - پیل های غلظتی الکتروشیمیایی - پتانسیومتری . پدیده های سطح مشترک (لایه دوگانه): مفهوم سطح مشترک بین فازهای هادی - لایه دوگانه الکتروود - الکترودهای قطبی شده و قطبی نشده - الکتروکاپیلاری - پدیده الکتروسینتیک - الکترواسمز - الکتروفورز - رفتار سیستم های کلوئیدی - تعادل غشاء - دیالیز - رزین های تبادل یونی - الکترولیز : واکنشهای آندی و کاتدی - فرآیندهای برگشت ناپذیر الکتروود: پتانسیل های غیر متعادل - بستگی دانسیته جریان با پتانسیل مازاد - معادله تافل - پتانسیل مازاد فعال سازی - پتانسیل مازاد مقاومتی - پتانسیل مازاد غلظتی - پتانسیل مازاد هیدروژن و اکسیژن. اندازه گیری الکتروشیمیایی و کاربرد آنها : تعیین هدایت مولی در رقت بی نهایت - اندازه گیری نمک های کم محلول - تعیین حاصل ضرب یونی حلال های خود تفکیک شونده - اندازه گیری ثابت های تفکیک الکترولیت های ضعیف - تیتراسیون های هدایت سنجی - پلازموگرافی - اندازه گیری پتانسیل الکتروود - تعیین ثابت تعادل تبادل یونی - روش عملی استفاده از رزین های تبادل یونی مبانی فرآیندهای کاتدی مورد استفاده در صنعت : آبکاری فلزات کنترل کیفیت پوشش های فلزی - روکش های آلیاژی - جنبه های دیگر آبکاری - الکترولیز محلول ها - الکترولیز نمک های مذاب - تولید منیزیم، آلومینیوم و الکترولیز مذاب سود، الکترولیز مذاب نمک طعام، مبانی فرآیندهای آندی مورد استفاده در صنعت : تولید آندی گازها - تولید گاز کلر - تولید فلوئورید - پولیش آندی فلزات - آندیزه کردن - تمیز کاری آندی. الکتروشیمی به عنوان منبع انرژی : پیل های ساده - باتری های انباره - پیل های سوختی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۳۰ درصد
آزمون پایان نیم سال ۷۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:



1. D.R. Crow, Principles and Applications of Electrochemistry, CRC Press, Lastest edition.
2. D. Pletcher, F.C. Walsh, Industrial Electrochemistry, Springer Science & Business Media, Lastest edition.

عنوان درس به فارسی: آذ الکتروشیمی		Electrochemistry laboratory		نوع درس و واحد
عنوان درس به انگلیسی:		الکتروشیمی		پایه □ نظری □
دروس پیش نیاز:				تخصصی ■ عملی ■
دروس هم نیاز:		۱		اختیاری □ نظری-عملی □
تعداد واحد:		۳۲		رساله / پایان نامه □
تعداد ساعت:				

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی □ آزمایشگاه ■ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

هدف کلی:

آشنایی با اصول آزمایشگاه الکتروشیمی و انجام آزمایشهای کاربردی جهت دروس در ترمهای بعد

پ) مباحث یا سرفصلها:

- ۱- تعیین ثابت سل و ثابت حلالیت به روش هدایت سنجی
- ۲- اندازه گیری هدایت اکی والان، تعیین ثابت تفکیک و درجه یونیزاسیون یک الکترولیت به کمک هدایت سنج.
- ۳- تیتراسیون های هدایت سنجی جهت تعیین غلظت یک محلول مجهول
- ۴- اندازه گیری قابلیت انحلال نمک های کم محلول به کمک هدایت سنج
- ۵- اندازه گیری تحرک یونی به روش مرز متحرک
- ۶- تعیین عدد انتقال یونی به روش هیتورف
- ۷- تعیین ثابت استاندارد الکترود و محاسبه انرژی گیبس
- ۸- تعیین ضرائب فعالیت با استفاده از اندازه گیری نیروی محرکه الکتریکی پیل
- ۹- پتانسیو متری در محیط های اکسیداسیون و احیاء
- ۱۰- اندازه گیری نیروی محرکه الکتریکی پیل غلظتی
- ۱۱- اندازه گیری نیروی محرکه الکتریکی پیل با اختلاف دما
- ۱۲- اندازه گیری cmf پیل اختلاف دمشی pH متری
- ۱۳- آبکاری نیکل و مس
- ۱۴- تولید آب ژاول
- ۱۵- آندایزینگ و رنگ آمیزی آلومینیوم
- ۱۶- اندازه گیری پتانسیل الکترود نوع دوم
- ۱۷- سل هافمن

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|---------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیم سال | ۵۰ درصد |
| آزمون پایان نیم سال | ۵۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Rudolf Holze, Experimental Electrochemistry: A Laboratory Textbook, Wiley, Lastest edition.
2. 2. D. Pletcher, F.C. Walsh, Industrial Electrochemistry, Springer Science & Business Media, Lastest edition.



عنوان درس به فارسی:		نقشه کشی صنعتی	
عنوان درس به انگلیسی:		Technical drawing	
دروس پیش نیاز:		-	
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:	۲		
تعداد ساعت:	۴۸		
نوع درس و واحد			
☐ نظری ☐ پایه			
☐ عملی ☒ تخصصی			
☒ نظری-عملی ☐ اختیاری			
رساله / پایان نامه ☐			

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

- آشنایی با اصول نقشه کشی صنعتی

ب) مباحث یا سرفصل ها:

الف : نظری (۱ واحد-۱۶ ساعت)

محتوی : مقدمه ای بر پیدایش نقشه کشی صنعتی و کاربرد آن ، تعریف تصویر، رسم تصویر نقطه ، خط، صفحه، جسم بر روی یک صفحه تصویر ، معرفی صفحات اصلی تصویر ، اصول رسم سه تصویر ، رابطه هندسی بین تصاویر مختلف ، وسایل نقشه کشی و کاربرد آنها ، ابعاد استاندارد کاغذ های نقشه کشی ، انواع خطوط و کاربرد آنها . جدول مشخصات نقشه ، ترسیمات هندسی ، روشهای مختلف ، معرفی فرجه اول و سوم طریقه رسم سه تصویر یک جسم ، رسم تصویر یک جسم در فرجه سوم ، روش رسم شش تصویر یک جسم در فرجه اول ، تبدیل فرجه ، رسم تصویر از روی مدلهای ساده ، اندازه نویسی و کاربرد حروف و اعداد، رسم تصویر یک جسم به کمک تصاویر معلوم آن با روش شناسایی سطوح و احجام ، تعریف برش و قراردادهای مربوطه به آن ، برش ساده ، (مقارن و غیر مقارن) ، برش شکسته ، برش شکسته شعاعی و مایل ، نیم برش ساده ، نیم برش شکسته ، برش موضعی ، برشهای گردشی و جابجا شده ، مستثنیات در برش ، تعریف تصویر مجسم و کاربرد آن ، طبقه بندی تصاویر مجسم ، تصویر مجسم قائم (ایزومتریک ، دیمتریک ، بریمتریک) . تصویر مجسم مایل شامل مایل ایزومتریک (کوالیر) و مایل دیمتریک (کانست) ، اتصالات پیچ و مهره ، پرچ و جوش و طریقه رسم انواع آنها ، طریقه رسم نقشه های سوار شده باختصار.

ب : عملی (۱ واحد – ۴۸ ساعت)

تمرین کلیه مطالب تدریس شده در یک واحد نظری.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال

۵۰ درصد

آزمون پایان نیم سال

۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:



1. John Handsley Dales. A Manual of Mechanical Drawing, Cambridge University Press, Lastest edition.
2. K. Rathnam, A First Course in Engineering Drawing, Springer, Lastest edition.
3. Frederick E Giesecke, Alva Mitchell, Henry C Spencer, Ivan L Hill, John T Dygdon, James E. Novak, R. O. Loving, Shawna Lockhart, Cindy Johnson, Technical Drawing with Engineering Graphics, Pearson Education, Lastest edition.

عنوان درس به فارسی: مقاومت مصالح		عنوان درس به انگلیسی: Strength of materials	
نوع درس و واحد			
نظری ☒	پایه ☐	استاتیک	
عملی ☐	تخصصی ☒		
نظری-عملی ☐	اختیاری ☐	۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه ☐		۳۲	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

- آشنایی با کلیات مکانیک مواد و مقاومت مصالح

ب) مباحث یا سرفصل‌ها:

کلیات در باره اجسام صلب و الاستیک و مسائل مربوط به مقاومت مصالح، محاسبه عکس العمل در تکیه گاهها، تعریف تنش و کرنش و نمایش تجربی تنش و کرنش، قانون هوک و تعمیم آن و تعریف ضریب پواسون، تنش حرارتی، بررسی مسائل یک بعدی نظیر میله ها و حل مسائل خرپاها و تعریف همسازی با استفاده از تغییر مکان خرپاها، پیچش مقاطع دایره ای تو پر و تو خالی و محاسبه زاویه پیچش و توزیع تنش، تئوری مقدماتی خمش تیرها و تعیین شیب و تغییر مکان بوسیله معادله دیفرانسیل و تعیین توزیع تنشهای محوری و برشی در مقاطع تیرها، و تعیین شیب و تغییر مکان بوسیله معادله دیفرانسیل و تعیین توزیع تنشهای محوری و برشی در مقاطع تیرها، حل مسائل هیپراستاتیک، فنرهای تیغه ای و مارپیچی - مخازن جدار نازک استوانه ای و کره ای، دایره مورب برای تعیین تنشها.

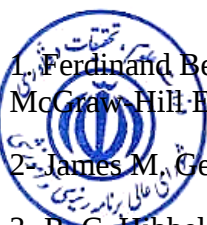
ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۳۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال ۷۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:



1- Ferdinand Beer, Jr. Johnston, E. Russell, John DeWolf, David Mazurek, Mechanics of materials, McGraw-Hill Education, Lastest edition.

2- James M. Gere, Barry J. Goodno, Mechanics of Materials, Cengage Learning, Lastest edition.

3- R. C. Hibbeler, S. C. Fan, Statics and mechanics of materials, Prentice Hall, Lastest edition.

عنوان درس به فارسی:		ترمودینامیک	
عنوان درس به انگلیسی:		Thermodynamics	
دروس پیش نیاز:		موازنه انرژی و مواد	
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:	۳	نوع درس و واحد	☐ پایه ☒ نظری
تعداد ساعت:	۴۸		☐ اختیاری ☒ تخصصی
			☐ نظری-عملی ☐ رساله / پایان نامه

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

آشنایی با اصول ترمودینامیک

ب) مباحث یا سرفصل ها:

فصل اول: مقدمه، مقدمه ای بر ترمودینامیک، کمیت های اساسی (زمان، طول، جرم، نیرو، دما) و کمیت های ثانویه (حجم، فشار، کار، انرژی، حرارت). **فصل دوم:** اصل اول ترمودینامیک، مقدمه، اصل حالت های ترمودینامیکی و توابع حالت، انتالپی، جریان های مانده گار تعادل قانون فازها، فرآیندهای برگشت پذیر، گرمای ویژه و ظرفیت گرمایی. **فصل سوم:** گازهای آرمانی (ایده آل) قانون گازهای آرمانی، فرآیندهای با حجم ثابت، فرآیندهای با فشار ثابت، فرآیندهای هم دما، فرآیندهای پلی تروپیک و فرآیندهای برگشت پذیر، گرمای ویژه و ظرفیت گرمایی. **فصل چهارم:** روابط فشار، حجم، دمای سیالات، معادلات P,V,T اجسام خالص، روابط گازها، اصول حالت های تطبیقی، مخلوط گازها، رفتار مایعات. **فصل پنجم:** پدیده های حرارتی، ظرفیت حرارتی گازها بعنوان تابعی از دما گرمای ویژه مایعات و جامدات، اثرات حرارتی همراه با تغییر فاز، حرارت متعارف واکنش، حرارت متعارف تشکیل جسم، حرارت متعارف احتراق، اثر دما بر روی حرارت متعارف واکنش، پدیده های واکنش صنعتی، پدیده های حرارتی فرآیندهای مخلوط کردن. **فصل ششم:** قانون دوم ترمودینامیک، ماشین های حرارتی، سیال های مختلف. اصل دوم مقیاس مطلق دما، دمای کارآرمانی، مفهوم آنتروپی، بیان ریاضی اصل دوم - تغییرات آنتروپی و برگشت پذیری آنتروپی و احتمالات و اصل سوم ترمودینامیک. **فصل هفتم:** خواص ترمودینامیکی سیالات، روابط مربوط به خواص ترمودینامیکی، خواص ترمودینامیکی سیستم تک فازی، حوزه های دو فازی، انواع نمودارهای ترمودینامیکی، جدول مربوطه، خواص ترمودینامیکی، روابط کلی خواص ترمودینامیکی گازها، خواص ترمودینامیکی مخلوط و مخلوطها با ترکیب متغیر، خواص حقیقی مخلوطها، مخلوط گازها، خواص ترمودینامیکی در فاز مایع.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۳۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۷۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. J.M. Smith, Hendrick C Van Ness, Michael Abbott, Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics, McGraw-Hill Education, Lastest edition.
2. Gordon J. Van Wylen, Richard E. Sonntag, Fundamentals of Classical Thermodynamics, Wiley, Lastest edition.



عنوان درس به فارسی:		مکانیک سیالات	
عنوان درس به انگلیسی:		Fluid Mechanics	
دروس پیش نیاز:	موازنه جرم و انرژی - معادلات دیفرانسیل	پایه ☐	نظری ☒
دروس هم نیاز:		تخصصی ☒	عملی ☐
تعداد واحد:	۳	اختیاری ☐	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان نامه ☐	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

- آشنایی با پروفایل سرعت

ب) مباحث یا سرفصل ها:

فصل اول: مقدمه، سیالهای (نیوتنی و غیر نیوتنی)، خواص مکانیکی سیالات، خواص ترمودینامیکی سیالات، آنالیز بعدی.

فصل دوم: استاتیک سیالات، استاتیک سیال، معادله استاتیک سیال، نیروی هیدرواستاتیک روی سطوح، پایداری اجسام غوطه ور. **فصل سوم:** جریان سیال Flow Pattern، قانون نیوتن، ویسکوزیته و انتقال کشتاور، عملکرد سیال غیرنیوتنی، لایه مرزی، رابطه انرژی و معادله برنولی، معادلات حرکت Navier-Stokes و اولر در سیستم محورها. **فصل چهارم:** سیال تراکم ناپذیر نیوتنی در لوله ها و کانالها (Pipe Flow) عدد رینولدز و جریان سیال در لوله ها، افت فشار تابعی از تنش سطحی (Shear Stress) دیوار لوله ها، تغییرات تنش سطحی در یک لوله، ضریب اصطکاک و افت فشار تابعی از عدد رینولدز در لوله ها، افت فشار در اتصالات و لوله های منحنی شکل، قطر معادل برای لوله های غیر مدور، توزیع سرعت برای جریان آرام، توزیع سرعت برای جریان در هم در لوله، مختصات جزئیات تابعی از کرادیان سرعت در لوله، جریان در کانالهای باز، محاسبات مربوط به قدرت پمپ. **فصل پنجم:** جریان سیال غیر نیوتنی تراکم ناپذیر در لوله ها، جریان سیال غیر نیوتنی مستقل از زمان در لوله ها، دبی سطحی (shear-rate) در دیواره لوله ها برای سیال غیر نیوتنی مستقل از زمان، افت فشار در لوله ها برای جریان آرام سیال غیر نیوتنی مستقل از زمان، افت فشار برای جریان درهم سیال غیر نیوتنی مستقل از زمان. **فصل ششم:** پمپ کردن سیالات (مایعات)، پمپ ها و پمپ نمودن System Heads پمپ سانتریفوژ، روابط پمپ سانتریفوژ، پمپ های سانتریفوژ بطور سری و موازی، پمپ با تغییر مکان مثبت، راندمان پمپها، فاکتورهایی که در انتخاب پمپ بکار میرود. **فصل هفتم:** جریان سیال تراکم پذیر در کانالها و لوله ها، روابط انرژی معادلات حالت، سرعت صوت در سیالات، جریان ایزو نرمال گاز ایده آل در لوله افقی، جریان غیر ایزونرمال. گاز ایده آل در لوله افقی، جریان آدیاباتیک، تراکم گاز و کمپرسور محاسبه نیروی لازم و مراحل مورد نیاز. **فصل هشتم:** اندازه گیری جریان و فشار

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۳۰ درصد
آزمون پایان نیم سال ۷۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Victor Lyle Streeter, E. Benjamin Wylie, Keith W. Bedford, Fluid Mechanics, WCB/McGraw Hill, Lastest edition.

2. Bruce R. Munson, Donald F. Young, Theodore H. Okiishi, Fundamentals of Fluid Mechanics, Wiley, Lastest edition.



عنوان درس به فارسی:		آزمایشگاه سیالات	
عنوان درس به انگلیسی:		Fluid Mechanics laboratory	
دروس پیش نیاز:		مکانیک سیالات	
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:	۱	نوع درس و واحد	☐ پایه ☐ نظری ☒ عملی
تعداد ساعت:	۳۲	☐ اختیاری ☐ رساله / پایان نامه	☐ عملی-نظری ☒ عملی

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

آشنایی عملی با پروفایل سرعت در آزمایشگاه

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- بررسی عمل افت انرژی در نتیجه اصطکاک در لوله‌ها.
- ۲- اتصالات گوناگونی که معمولاً "در مسیر جریان سیالات بکار برده میشوند. مانند: شیرها، صافی‌ها، زانویی با زوایای گوناگون و سه راهها «T».
- ۳- تغییرات ناگهانی و تدریجی قطر لوله‌ها.
- ۴- تأثیر زبری لوله در افت انرژی و همچنین تعیین ضرایب افت فشار در بعضی از اتصالات نامبرده.
- ۵- آشنایی با بعضی وسایل رائج اندازه گیری دبی سیالات مانند: دریفیس وانتوری، انواع سرریزها و تعیین ضرائب آنها.
- ۶- بررسی رابطه برنولی در جریان سیالات.
- ۷- تعیین نیروی وارد بر جسم غوطه ور در سیال و محاسبه ترمز فشار هیدرواستاتیکی.
- ۸- بررسی پدیده‌ها کاویتاسیون در لوله‌ها و تأثیرات ناشی از آن.
- ۹- آزمایش بازده پمپهای محوری و گریز از مرکز و تعیین رابطه با سایر پارامترهای مشخصه پمپ مانند: دبی، Head و توان.
- ۱۰- بررسی عملی دوران اجباری سیال و مقایسه نتایج تئوری و عملی.
- ۱۱- بررسی نیروهای وارد بر اجسامیکه در جریان سیالات قرار میگیرند و تعیین ضرائب رانش برای چند مدل با اشکال گوناگون.
- ۱۲- زمان تخلیه مخزن با لوله خروجی.
- ۱۳- ضریب اصطکاک در لوله.
- ۱۴- عبور جریان از روی اجسام کروی.
- ۱۵- توزیع سرعت در جریان مداوم

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|---------------------------------|---------|
| فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال | ۵۰ درصد |
| آزمون پایان نیم‌سال | ۵۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Victor Lyle Streeter, E. Benjamin Wylie, Keith W. Bedford, Fluid Mechanics, WCB/McGraw Hill, Lastest edition.
2. Bruce R. Munson, Donald F. Young, Theodore H. Okiishi, Fundamentals of Fluid Mechanics, Wiley, Lastest edition.



عنوان درس به فارسی:		خواص مواد	
عنوان درس به انگلیسی:		Materials properties	
دروس پیش نیاز:	شیمی عمومی	پایه ☐ نظری ☒	نوع درس و واحد
دروس هم نیاز:		تخصصی ☒ عملی ☐	
تعداد واحد:	۲	اختیاری ☐ نظری-عملی ☐	
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان نامه ☐	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

- آشنایی با ساختار کریستال و خواص مواد

ب) مباحث یا سرفصل‌ها:

مقدمه ای بر علم مواد: توضیح خواص مکانیکی، حرارتی، مغناطیسی و ... مواد مختلف، صنعتی و ارتباط بین ساختمان و خواص اینگونه مواد. **مروری بر اتصالات شیمیایی:** اتمهای منفرد، نیروهای پیوند قوی ملکولها، نیروهای پیوندی نوع دوم، فواصل بین اتمی، اعداد گواردینه انواع مواد. **آرایش اتمی در جامدات:** تبلور، سیستم های بلوری، بلورهای مکعبی، بلورهای شش وجهی، خاصیت چند شکلی بودن، شبکه چند اتمی، جهت بلوری، صفحات بلوری، ساختمان مواد غیر بلوری. **بی نظمی در جامدات:** ناخالصی در جامدات، محلول جامد در فلز، محلول جامد در ساختمان مرکب. **انتقال بار الکتریکی در جامدات:** حاملهای باز، هدایت فلزی، عایقها، نیمه هادیها، وسایل نیمه هادی. **ساختمان و خواص فلزات تک فاز:** آلیاژهای تک فاز، ساختمان میکروسکوپی فلزات چند بلوری، تغییر شکل چند کریستالی، خستگی، خزش و شکست. **ساختمان و خواص مواد چند فازی فلزی:** روابط کیفی فازها، دیاگرام فازها، ترکیب شیمیایی فازها، مقادیر فازها، فازهای سیستم آهن و کربن، واکنشهای فاز های جامد، ساختمان میکروسکوپی چند فازی، عملیات حرارتی، پروسس رسوبی، سختی پذیری، کاربرد و انتخاب فلزات و آلیاژها با توجه به ساختمان و خواص آنها. **مواد سرامیکی و خواص آنها:** فازهای سرامیکی، کریستالهای سرامیکی، ترکیبات چند جزیی، سیلیکاتها، شیشه ها، مواد نسوز، سیمان، چینی و غیره. عکس العمل الکترومغناطیسی سرامیکها، عکس العمل مکانیک سرامیکها، خواص دیگر مواد سرامیکی.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۳۰ درصد

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم سال

۷۰ درصد

آزمون پایان نیم سال

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. William D. Callister, Materials Science and Engineering: An Introduction, Wiley, Lastest edition.
2. William F. Smith, Principles of Materials Science and Engineering, McGraw-Hill, Lastest edition.



عنوان درس به فارسی:		موازنه انرژی و مواد	
عنوان درس به انگلیسی:		Materials and Energy Balance	
دروس پیش نیاز:	شیمی عمومی	نوع درس و واحد	
دروس هم نیاز:		☐ پایه ☐ نظری ☐ تخصصی ☐ عملی	
تعداد واحد:	۳	☐ اختیاری ☐ نظری-عملی	
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان نامه	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

- آشنایی با قوانین موازنه جرم و انرژی

ب) مباحث یا سرفصل‌ها:

فصل اول: مقدمه، واحد ها و ابعاد، واحد مول، متدهای آنالیز و اندازه گیری درجه حرارت، فشار، خواص فیزیکی و شیمیایی ترکیبات و مخلوطها، تکنیک حل مسائل معادلات شیمیایی و استوکیومتری.

فصل دوم: موازنه مواد، آنالیز مسائل و موازنه مواد، موازنه مواد با بکار گرفتن تکنیک ریاضی مسائلی که دارای اجزاء میباشد. محاسبات مربوط به برگشت ها.

فصل سوم: گازها، بخارها، مایعات و جامدات، قانون گازهای ایده آل، روابط حقیقی، فشار بخار، اشباع، اشباع جزئی و رطوبت، موازنه مواد، مواد در تبخیر و میعان پدیده فازها.

فصل چهارم: موازنه انرژی، تعاریف و واحدها، ظرفیت حرارتی، معادله تغییرات انتالپی در تغییر فازها، موازنه کلی انرژی، فرآیند برگشت پذیر و موازنه مکانیکی انرژی، حرارت واکنش، حرارت انحلال و اختلاط

فصل پنجم: ترکیب موازنه انرژی و مواد، بکار گرفتن موازنه انرژی و مواد همزمان در حالت پایدار، دیاگرام آنتالپی غلظت، نمودارهای رطوبت و استفاده از آن، مسائل پیچیده.

فصل ششم: موازنه انرژی و مواد در حالت ناپایدار

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۳۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۷۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:



1. David Mautner Himmelblau, James B. Riggs, Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering, FT Press, Lastest edition.

2. Richard M. Felder, Ronald W. Rousseau, Lisa G. Bullard, Elementary Principles of Chemical Processes, John Wiley & Sons, Lastest edition.

عنوان درس به فارسی: استاتیک		عنوان درس به انگلیسی: Statics	
نوع درس و واحد			
نظری	پایه	ریاضی عمومی ۱ - فیزیک ۱	
عملی	تخصصی	دروس هم‌نیاز:	
نظری-عملی	اختیاری	۲	تعداد واحد:
رساله / پایان‌نامه		۳۲	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

آشنایی با اصول استاتیک

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

تعریف نیرو و گشتاور، شناخت برداری نیرو و گشتاور، جمع نیروها و گشتاور بطریق ترسیمی و تحلیلی، تجزیه نیرو در سطح، انتقال نیرو و گشتاور، جمع نیروهای فضائی و تجزیه یک نیرو بر روی سه مولفه فضائی، تعریف تعادل و شرایط آن از طریق ترسیمی و تحلیلی، تعریف پیکر آزاد، تعریف کلی پایه‌ها، سیستمهای معین و نامعین استاتیکی، تعریف نیروهای داخلی و خارجی، خواص هندسی مقاطع.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۳۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال ۷۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. James L. Meriam, L. Glenn Kraige, Statics, John Wiley & Sons, Lastest edition.
2. R. C. Hibbeler, Engineering Mechanics: Statics, Prentice Hall, Lastest edition.



عنوان درس به فارسی:		خوردگی در صنایع	
عنوان درس به انگلیسی:		Corrosion in industry	
دروس پیش نیاز:		خواص مواد - الکتروشیمی	
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:	۲	نوع درس و واحد	☐ پایه ☒ نظری
تعداد ساعت:	۳۲	☐ اختیاری ☐ رساله / پایان نامه	☒ تخصصی ☐ عملی

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

- آشنایی با انواع خوردگی در شرایط مختلف

ب) مباحث یا سرفصل‌ها:

مقدمه : تعریف خوردگی و خسارات ناشی از خوردگی

انواع خوردگی و طرق پیشگیری از آن :

خوردگی کالوانیک : مکانیزم عملکرد، اثرات محیطی ، اثر فاصله و سطح طرق پیشگیری.

خوردگی شیاری : مکانیزم عملکرد، اثرات محیطی ، طرق پیشگیری .

خوردگی حفره ای : مکانیزم عملکرد، اثرات ، محیطی ، متغیرها متالورژیکی، ارزیابی میزان خسارت و طرق پیشگیری

خوردگی بین دانه ای : مکانیزم عملکرد بطور عموم ، موارد خاص آن بر روی فولادهای آستنیت.

تخریب جوش : موارد خاص آن بر روی فولادهای تثبیت شده و طرق پیشگیری .

خوردگی جدایش انتخابی : مکانیزم عملکرد بطور عموم ، موارد خاص شامل : روی زدایی گرافیت شده و سایر آلیاژها.

خوردگی سایشی : مکانیزم عملکرد ، تأثیر سرعت ، تلاتم ، برخورد مستقیم ، اتصال کالوانیک ، کاوپتاسیون ، خوردگی سایشی ، طرق جلوگیری با ذکر مثالهایی از صنعت.

خوردگی هیدروژنی : تردی هیدروژنی ، ترک القایی ، هیدروژنی و تعادل هیدروژنی .

خوردگی تنشی : مکانیزم عملکرد، اثرات محیطی ، اثرات متالورژیکی ، طرق پیشگیری و ذکر چندین مثال صنعتی .

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۳۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۷۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:



1. Mars G. Pontana, Corrosion Engineering, McGraw-Hill, Lastest edition.

2. Herbert H. Uhlig, R. Winston Revie, Corrosion and Corrosion Control, Wiley, Lastest edition.

3. Denny A. Jones, Principles and Prevention of Corrosion, Prentice Hall, Lastest edition.

عنوان درس به فارسی: متالورژی فیزیکی		عنوان درس به انگلیسی: Physical Metallurgy	
نوع درس و واحد			
پایه ☐	نظری ☒	خواص مواد	
تخصصی ☒	عملی ☐		
اختیاری ☐	نظری-عملی ☐	۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه ☐		۳۲	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

- آشنایی با ساختار فلزات و دیاگرامهای فازی

ب) مباحث یا سرفصلها:

مقدمه: آشنایی با مواد مختلف و متالورژی فیزیکی، ساختمان اتمی فلزات، آشنایی با پیوندهای شیمیایی و ساختمانهای کریستالی، انجماد مذاب یک فلز (تشکیل جوانه، فصل مشترک جامد - مایع، فرآیند رشد، فرآیندهای جواهرزنی، دانه مرز دانه و نواقب شبکههای شامل نقائص نقطه ای خطی سطحی و حجمی، تغییر ساختمان میکروسکوپی فلز با درجه حرارت، دیاگرامهای تعادلی و قانون فازهای گیبس، دیاگرامهای دوتایی شامل سیستمهای دوتایی مرکب، دیاگرامهای سه تایی، سخت کردن رسوبی، ترکیبات بین فلزی و اهمیت آنها، ترکیبات بین فلزی تعادلی در سیستمهای دوتایی، دیاگرامهای آهن - کربن، تجزیه آستنیتاً دیاگرامهای C-C-T, T-T-T

آشنایی با عملیات حرارتی فولادها، نرماله کردن، نرم کردن، سخت کردن، مارتمپرینگ و آستمپرینگ، تمپر نمودن یا بازپخت فولادهای سخت شده، آشنایی با آلیاژهای مس - نیکل آلومینیوم...

ابزار مورد نیاز یک مهندس متالورژ (انواع وسایل سنجش حرارت - انواع میکروسکپ های نوری و الکترونی و ...) - ساختمان اتمی فلزات و تبلور - کاربلاستیک (مکانیزم سریدن - مکانیزم دوقلوها) - تأثیر کار سرد بر خواص مکانیکی و فیزیکی مواد - آنیلینگ و کار گرم (تبلور مجدد) - استحاله فازها (نمودار فازها) - اجزاء نمودار باینری (دوتایی) و ترناری (سه تایی) - نمودار آهن - کربن (تأثیر آلیاژها - تأثیر آهنک و کاهش دما) - نمودارهای ایزوترمال فولادها - عملیات های حرارتی آبدیده کردن و تمپر نمودن و ... - فولادهای ابزار و آلیاژی - چدن ها، برنج ها، برنرها - آلیاژهای نیکل - آلیاژهای آلومینیوم و ...

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۳۰ درصد

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال

۷۰ درصد

آزمون پایان نیم سال

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:



1. R. E. Reed-Hill, R. Abbaschian, Physical Metallurgy Principles, PWS-Kent Pub, Lastest edition.
2. Porter, David A., Easterling, K. E., Phase Transformations in Metals and Alloys, Chapman & Hall, Lastest edition.
3. S.H.Avner, Introduction to Physical metallurogy, Kingsport Preess, Lastest edition.

عنوان درس به فارسی: متالورژی مکانیکی		عنوان درس به انگلیسی: Mechanical Metallurgy	
نوع درس و واحد			
پایه ☐	نظری ☒	خواص مواد - استاتیک	
تخصصی ☒	عملی ☐		
اختیاری ☐	نظری-عملی ☐	۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه ☐		۳۲	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

- آشنایی با خواص مکانیکی مواد

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

نواقص شبکه - تغییر فرم الاستیک - تغییر فرم بوسیله لغزش - لغزش در شبکه کامل و محاسبه تنش برشی - لغزش بوسیله حرکت نابجائی ها - قانون اشمید- تغییر شکل توسط دوقلو- کارسختی - تئوری نابجائی ها - مکانیزم شکست و انواع آن - خزش - خستگی - تئوری آزمایش های مکانیکی شامل کشش، فشار، خمش، ضربه، سختی، خزش، خستگی و

تئوریهای مومسانی، محاسبات مرتبط با تنش های سه بعدی، کرنش و مکانیک شکست و تئوریهای آن

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۳۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال ۷۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. George Ellwood Dieter, Mechanical Metallurgy, McGraw-Hill, Lastest edition.
2. Richard W. Hertzberg, Richard P. Vinci, Jason L. Hertzberg , Deformation and Fracture Mechanics of Engineering Materials, John Wiley & Sons, Lastest edition.



عنوان درس به فارسی: آزمونالورژی فیزیکی و مکانیکی		عنوان درس به انگلیسی: Physical and Mechanical Metallurgy Laboratory	
نوع درس و واحد		مقالورژی فیزیکی - مقالورژی مکانیکی	
☐ نظری	☐ پایه	دروس پیش نیاز:	
☒ عملی	☒ تخصصی	دروس هم نیاز:	
☐ نظری-عملی	☐ اختیاری	۱	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه		۳۲	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

- انجام آزمایش های مربوط به بررسی مقالورژی فیزیکی و خواص مکانیکی مواد

ب) مباحث یا سرفصل ها:

مقالورژی مکانیکی: آزمایش کشش: انجام کشش روی چند نمونه فولادی و چدنی و رسمهای منحنی تنش، ازدیاد طول نسبی برای هرکدام از آنها و بررسی اثر عناصر آلیاژی برخواص مکانیکی چدن فولاد تعیین حد الاستیک، آزمایشگاه فشار: انجام آزمایش فشار روی چند نمونه فولادی و چدنی و پیدا کردن منحنی تنش، کاهش طول نسبی و مقایسه خواص فشاری چدن فولاد، آزمایش سختی: آشنایی با روشهای مختلف اندازه گیری سختی فلزات (راکول، برنیل، ویکرز، و سختی میکرو). آزمایش خمش، آزمایش ضربه، انجام آزمایش ضربه در درجه حرارت های مختلف و تعیین درجه حرارت تبدیل آزمایش خزش. رسم منحنی E-T در درجه حرارتهای مختلف، آزمایش خستگی و تعیین حد خستگی.

مقالورژی فیزیکی: آشنایی و کار کردن با وسائل مقالوگرافی (سانت پولیش واح) مطالعه ساختمان یک فلز خالص و اندازه دانه و مزر دانه، مطالعه ساختمانهای. و اثرات عوامل مختلف روی آنها، انحلال در حالت جامد و مایع، ساختمانهای دندریتی و انبار کردن، طریق تعیین دیاگرامهای دوتالی، تحول توتکتیک و بریتکتیک، دیاگرام آهن و کربن قسمت فولاد، دیاگرام آهن و کربن قسمت چدن و اثر عوامل مختلف (SI) در ایجاد ساختمان چدنهای مختلف، بررسی ساختمان فلزات، غیر آهنی AL، CU در حالت تعادلی، بررسی ساختمان برنج ها و برنزه ها، بررسی تغییر فرم پلاستیک توسط افزایش، دوقلوئی، بازیابی و کریستالیزاسیون. بحث آزاد بر روی ساختمانهای چند قطعه که فقط ترکیب شیمیایی آنها معلوم است. مطالعه ساختمانی چند فولاد خاص که در صنایع قالب سازی و ابزارها کاربرد فراوانی دارند نظیر H.S.S.X.W.S

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۵۰ درصد

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال

۵۰ درصد

آزمون پایان نیم سال

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Donald R. Askeland, Wendelin J. Wright, The Science and Engineering of Materials, Enhanced, SI Edition, Cengage Learning, Lastest edition.
2. 1. George Ellwood Dieter, Mechanical Metallurgy, McGraw-Hill, Lastest edition.
3. 1. R. E. Reed-Hill, R. Abbaschian, Physical Metallurgy Principles, PWS-Kent Pub, Lastest edition.



عنوان درس به فارسی:		اصول ایمنی	
عنوان درس به انگلیسی:		Principles of Safety	
دروس پیش نیاز:		از ترم ۴	
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:		۲	
تعداد ساعت:		۳۲	
نوع درس و واحد			
☐ پایه ☒ نظری			
☐ عملی ☒ تخصصی			
☐ نظری-عملی ☐ اختیاری			
☐ رساله / پایان نامه			

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

- آشنایی با اصول ایمنی

ب) مباحث یا سرفصل ها:

ایمنی ذاتی، اصول ایمنی ذاتی، ایمنی فرآیند در طراحی های اولیه فرآیند، ارزیابی فرآیندهای ذاتا ایمن، اندیس در ایمنی ذاتی، روش های محاسباتی اندیس، اندیس های شیمیایی ایمنی ذاتی، ریزاندیس های مربوطه به خطرات مواد، ریزاندیس های مربوطه به ایمنی ذاتی فرآیند، چند مثال مطالعاتی در خصوص ارزیابی ایمنی ذاتی فرآیند، نقش شناسایی مخاطرات در مدیریت ایمنی، نقش مطالعات اولیه در HAZOP، انتخاب اعضا، تیم و نقش هر کدام در مطالعه HAZOP، نحوه ی استفاده از کلمات راهنما، جگونگی برگزاری جلسات، شناسایی مخاطرات در طول عمر واحد، ممیزی و بهبود مطالعات HAZOP، آنالیز HAZOP در چند فرآیند صنعتی از صنایع وابسته به نفت

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۳۰ درصد
آزمون پایان نیم سال ۷۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Frank R. Spellman, Nancy E. Whiting, Safety Engineering: Principles and Practices, Government Institutes, Latest edition.



۲. کلیات مدیریت و مهندسی ایمنی، نویسندگان دانشگاهی، ویراستار دکتر مهدی جهانگیری، نشر دانشگاه علوم پزشکی شیراز

عنوان درس به فارسی: اصول تصفیه آب ها و فاضلاب های صنعتی		عنوان درس به انگلیسی: Principles of industrial Water and Wastewater Treatment	
نوع درس و واحد			
نظری ☒	پایه ☐	شیمی تجزیه - الکتروشیمی	
عملی ☐	تخصصی ☒	دروس هم نیاز:	
نظری-عملی ☐	اختیاری ☐	۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه ☐		۳۲	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

- آشنایی با فاضلابهای صنعتی و روشهای تصفیه آنها

ب) مباحث یا سرفصلها:

الف - آبها :

۱. چرخه آب در طبیعت ، منابع تأمین آب ، مصارف مهم آب در صنعت و کشاورزی و زندگی روزمره
۲. شیمی آب شامل مباحث سختی و انواع آن، کلیانیت، کل املاح محلول، گازهای محلول در آب، کدورت.
۳. شرح مختصر از تهیه آب آشامیدنی (شامل مراحل آشغالگیری، ته نشینی اولیه، حذف مواد معلق، کلوئیدی، انعقاد و لخته بندی، ته نشینی ثانویه، صافیهای شنی کند، صافیهای شنی تند، صافیهای تحت فشار، کلر زنی)
۴. اصول محاسبات یک مجموعه تصفیه آب .

۵. انواع آبهای صنعتی و مصارف آنها: تهیه آب مربوط به دستگاههای حرارتی و برجهای خنک کننده: عوامل خوردگی و چگونگی رفع آنها، عوامل تشکیل رسوب Scaling و چگونگی رفع آنها، عوامل کف کردن و جوشش شدید و چگونگی رفع آنها، عوامل شکست در جدارها و چگونگی رفع آنها، مواد افزودنی، رزین های تعویضی یونی و انواع آنها، نحوه شستشوی رزینهای تعویض یونی، محاسبات مربوط به اندازه و تعداد باطریهای رزینی.

ب- پسابهای صنعتی :

۱. اثرات پسابهای صنعتی - استانداردهای کیفی آبهای پذیرنده و پس آبها - قوانین دفع پسابهای صنعتی.
۲. محاسبات بار آلی وارده به رودخانه
۳. روشهای مقدماتی برنامه تصفیه فاضلاب صنعتی - (کم کردن حجم - کم کردن غلظت - خنثی سازی - متعادل سازی - رقیق کردن و تخلیه در فاضلاب شهری) .
۴. روشهای کلی در برنامه تصفیه فاضلاب - (دفع مواد معلق دفع مواد آلی - تصفیه و دفع لجن - تصفیه توام با فاضلاب خانگی) .

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۳۰ درصد
آزمون پایان نیم سال ۷۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Frank R. Spellman, Handbook of Water and Wastewater Treatment Plant Operations, CRC Press, Lastest edition.
2. American Water Works Association, Water Treatment, American Water Works Association, Lastest edition.
3. S. Vigneswaran, C. Visvanathan, Water Treatment Processes, CRC Press, Lastest edition.
4. American Water Works Association , American Society of Civil Engineers, Water Treatment Plant Design, McGraw Hill Professional, Lastest edition.



عنوان درس به فارسی:		ایمنی در صنایع نفت، گاز و پتروشیمی	
عنوان درس به انگلیسی:		Saftey in Oil, gas and petrochemical industries	
دروس پیش نیاز:	اصول ایمنی	نظری ☐ پایه ☐	عملی ☐ تخصصی ☐
دروس هم نیاز:		نظری-عملی ☐	اختیاری ☐ رساله / پایان نامه ☐
تعداد واحد:	۲		
تعداد ساعت:	۳۲		

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

- آشنایی با اصول ایمنی لازم در صنایع نفت و گاز و پتروشیمی

ب) مباحث یا سرفصل ها:

۱- کلیات در مورد ایمنی : مقدمه، سوانح در محیط کار، تناوب و شدت و عواقب سوانح (انسانی و اقتصادی)، بررسی عوامل موثر در بروز حوادث، لزوم گسترش زمینه های ایمنی، روشهای ایمنی حفاظت فعال و غیر فعال. ۲- خطرات موجود در صنایع نفت:

فصل اول : یادآوری قابلیت اشتعال و احتراق، خطرات گازهای سمی قابلیت اشتعال و انفجار گازها، خطرات گازهای سبک و سنگین (نسبت به هوا) اصول کلی ایمنی در این رابطه و مقابله با آنها. **فصل دوم :** خطر مربوط به هیدروکربورهای مایع، قابلیت اشتعال و اصول کلی ایمنی در این رابطه.

فصل سوم : خطرات ناشی از بخارت سمی، اسیدها، بازها و مواد شیمیایی خطرناک و روشهای مقابله با آنها. **فصل چهارم:** خطرات فیزیولوژیکی مواد بر بدن در کوتاه مدت و دراز مدت (خفگی، مسمومیت، سوختگی، عوارض کبدی، کلیوی، عصبی و غیره). **فصل پنجم :** خطرات صاعقه، انرژی آزاد شده بوسیله صاعقه و انتشار امواج آن، اثر و خطرساعقه بر مواد و گازهای قابل اشتعال، محافظت تأسیسات و مخازن در مقابل صاعقه و احتیاطات لازم. ۳- اصول حفاظ گذاری ماشین آلات شامل حفاظ گذاری در ماشین آلات چوب بری مسائل ایمنی و حفاظ گذاری ماشینهای ابزار - مسائل ایمنی در کارگاه - فرم دادن فلزات بطریقه گرم و سرد - مسائل ایمنی در برشکاری و جوشکاری مسائل - مسائل ایمنی در ابزارهای برقی و پنوماتیک - مسائل ایمنی در پروسه های تولید- آلیاژهای فلزی - مسائل ایمنی در ریخته گری و قالب گیری - اصول ایمنی در برشکاری و جوشکاری. ۴- کلیات ایمنی در حمل و نقل مواد - ایمنی وسایل بالا برنده و خطوط نقاله ایمنی در زنجیرها و تسمه ها و سیم ها - ایمنی آسانسورهای صنعتی - ایمنی در جرثقیل های سقفی - ایمنی وسائط نقلیه داخل کارخانه- ایمنی در حمل و نقل کپسول ها - ایمنی ظروف تحت فشار شامل دیگهای بخار- ایمنی دیگهای بخار با حرارت زیاد- طرح ریزی و ساخت و حمل قرار گرفتن آنها- بازدید و آزمایشات هیدرواستاتیک - بازدید تحرک - استانداردهای ظروف تحت فشار.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۳۰ درصد
آزمون پایان نیم سال ۷۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Daniel A. Crowl, Joseph F. Louvar, Chemical Process Safety: Fundamentals with Applications, Prentice Hall PTR, Lastest edition.
2. Paul Amyotte, Faisal Khan, Methods in Chemical Process Safety, Elsevier Science, Lastest edition.



عنوان درس به فارسی: آز خوردگی و حفاظت		عنوان درس به انگلیسی: Corrosion and protection laboratory	
نوع درس و واحد		روشهای پیشگیری از خوردگی	
☐ نظری	☐ پایه	دروس پیش نیاز:	
☒ عملی	☒ تخصصی	دروس هم نیاز:	
☐ نظری-عملی	☐ اختیاری	۱	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه		۳۲	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

- انجام آزمایشهای بررسی خوردگی مواد

ب) مباحث یا سرفصلها:

آشنایی با وسایل خوردگی (از قبیل دکتورها، میکروسکوپ نوری و میکروسکوپ الکترونی) . بررسی پتانسیل خوردگی فلزات در محیط های مختلف. بررسی جریان خوردگی فلزات در محیط های مختلف.

اندازه گیری هدایت الکتریکی محلولها و قیاس با هدایت الکتریکی جامدات ، مطالعه میکروسکوپی و ماکروسکوپی انواع خوردگی (روی زدایی، ایجاد حفره ، خوردگی شکافی و موضعی ، خوردگی بیولژیکی و دیگر خوردگیها) ، روشهای مختلف مطالعه خوردگی (تست مستقیم الکتروشیمیایی) . خوردگی در محیطهای غیر آبی (خوردگی گرم، خوردگی در محیطهای نفتی)، آزمایش نمک پاشی و رطوبت و SO_2 . اکسیداسیون. تعیین منحنی های آن و آنالیز اکسید های تشکیل شده (EPMA و اشعه X).

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۵۰ درصد
آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. O. W. Siebert, Handbook of corrosion experiments, National Association of Corrosion Engineers, Lastest edition.

2. F. A. Champion, Corrosion Testing Procedures, Chapman And Hall, Lastest edition.



عنوان درس به فارسی:		شیمی فیزیک	
عنوان درس به انگلیسی:		Physical chemistry	
دروس پیش نیاز:	ترمودینامیک	پایه ☐ نظری ☒	نوع درس و واحد
دروس هم نیاز:		تخصصی ☒ عملی ☐	
تعداد واحد:	۲	اختیاری ☐ نظری-عملی ☐	
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان نامه ☐	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

- آشنایی با شیمی فیزیک محلولها

پ) مباحث یا سرفصلها:

- ۱- معرفی انتروپی بعنوان معیار قضاوت روی تعادل سیستمها و یا خودبخود بودن تحولات.
 - ۲- انرژی آزاد گیبس و هلمولتز و کاربرد آنها
 - ۳- کمیت‌های جزئی مولار با تأکید بر پتانسیل شیمیایی و کاربرد آن.
 - ۴- قانون فازها .
 - ۵- تعادل فازها در سیستمهای یک سازنده ای .
 - ۶- تعادل فازها در سیستمهای دو سازنده ای ، محلولها ایده آل و غیر ایده آل ، قانون راولت ، قانون هنری ، تعادل بخار-مایع در حالت‌های ایده آل و غیره ایده آل و نمودارهای فازی ، تعادل جامد - مایع و نمودارهای فازی ، صعود نقطه جوش ، نزول نقطه انجماد ، فشار اسمزی.
 - ۷- سیستمهای سه سازنده ای و نمودارهای فازی آنها .
 - ۸- تعادل واکنشهای شیمیایی در حالت‌های مختلف و اثرات فشار و درجه حرارت بر آنها.
 - ۹- انرژی سینتیک گازها : سرعت متوسط ، متوسط مجذور سرعت ، انرژی مولکولهای گاز ، تعداد برخوردها ، ظرفیتهای حرارتی
- ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم سال ۳۰ درصد
آزمون پایان نیم سال ۷۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Ira Levine, Physical Chemistry, McGraw-Hill Publishing, Lastest edition.
2. Peter William Atkins, Julio De Paula, James Keeler, Physical Chemistry, Oxford University Press, Lastest edition.



عنوان درس به فارسی: آزمون فیزیکی		عنوان درس به انگلیسی: Physical chemistry laboratory	
نوع درس و واحد			
☐ نظری	☐ پایه	شیمی فیزیک	
☒ عملی	☒ تخصصی		
☐ نظری-عملی	☐ اختیاری	۱	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه		۳۲	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

- آشنایی با انجام آزمایشهای شیمی فیزیک

ب) مباحث یا سرفصلها:

- ۱- تعیین حرارت احتراق.
- ۲- حرارت واکنش های یونی .
- ۳- تعیین جرم مولکولی به طریق نزول نقطه انجماد.
- ۴- آزمایش نفوذ گازها .
- ۵- آزمایش Effusion در گازها .
- ۶- تعیین حجم جزیی مولار.
- ۷- تعادل شیمیایی واکنشها در محلول.
- ۸- آزمایش نفوذ (Diffusion) در محلولها .
- ۹- اندازه گیری فشار بخار مایع خالص (سیستم یک سازنده ای).
- ۱۰- دیاگرام فازي مایع -بخار (برای سیستم دو سازنده ای).
- ۱۱- دیاگرام فازي جامد -مایع (برای سیستم دو سازنده ای).
- ۱۲- اندازه گیری فشار اسمزی و کاربرد آن در تعیین جرم مولکولی ماکرومولکولها.
- ۱۳- اندازه گیری کشش سطحی مایعات.
- ۱۴- آزمایش جذب از محلول .
- ۱۵- آزمایش جذب گاز روی جامدات .
- ۱۶- ویسکوزیته ذاتی .
- ۱۷- طیف جذبی ملکول های کئوکه .
- ۱۸- طیف پراش ارتعاشی ملکول HCL

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۵۰ درصد
- آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Carl W. Garland, Experiments in Physical Chemistry, McGraw-Hill Publishing, Lastest edition.
2. G. Peter Matthews, Experimental Physical Chemistry, Clarendon Press, Lastest edition.
3. Farrington Daniels, J. H. Mathews, J. W. Williams, Paul Bender and R. A. Alberty, Experimental physical chemistry, McGraw-Hill, Lastest edition.



عنوان درس به فارسی:		اصول طراحی سیستمهای ایمنی و آتش نشانی	
عنوان درس به انگلیسی:		Fundamentals of Design for Safety and Fire protection System	
دروس پیش نیاز:	اصول ایمنی	پایه ☐ نظری ☒	نوع درس و واحد
دروس هم نیاز:		تخصصی ☒ عملی ☐	
تعداد واحد:	۲	اختیاری ☐ نظری-عملی ☐	
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان نامه ☐	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

- آشنایی با اصول طراحی سیستمهای ایمنی و آتش نشانی

ب) مباحث یا سرفصلها:

خطرات مواد شیمیایی و ایمنی کارکنان و تاسیسات، ملاحظات ایمنی در انتخاب محل کارخانه، ترتیب قرار گرفتن واحدهای تولید در کنار هم با توجه به وجود مواد آتش گیر و قابل احتراق، درجات بالای حرارت، نقاط مولد جرقه، مواد شیمیایی تحت فشار، مواد سمی، حضور اکسیژن، بر آورد احتمال اشتباهات انسانی، احتمال پیدا شدن نقائص مکانیکی، حرکت عادی و اضطراری پرسنل و دستگاهها درون واحد، کاهش پدیداری بعلت تراکم بخار، گردو خاک و امثال آن و احتمال وقوع حوادثی از قبیل آتش سوزی، انفجار، آزاد شدن مواد سمی، فرو ریختن و افتادن قسمتهای واحد، انتخاب محل و محاسبه فضای لازم جهت سرویس آتش نشانی، بررسی ایمنی نقاط مسکونی اطراف و پیشبینی های لازم، تکنیک طراحی واحدها و دستگاهها و روش کنترل و بهره برداری بر اساس اصول ایمنی، انتخاب دستگاهها ابزار دقیق برای کنترل واحد در شرایط ایمن به نحوی که در طراحی، ساخت، نصب و بهره برداری کدهای ایمنی مربوطه با دقت ملحوظ گردود دستگاهها دارای گواهینامه لازم باشند، خطرات تنفسی، رادیاسیون، خطرات در اطراف دستگاهها، طراحی سیستم های اعلام خطر، طراحی سیستم های اینترلاک بمنظور ایمنی، نحوه انجام آزمایشات ایمنی و آتش نشانی، تقسیم بندی آتش ها، خواص و میزان اثر انواع مواد خاموش کننده، ضوابط طراحی شبکه آب آتش نشانی و تجهیزات آن، ضوابط طراحی روشهای ایمنی، طراحی سیستمهای اطفاء حریق، اتوماتیک، آشنایی با ایجاد اتمسفرهای خنثی، طراحی سیستم های هوا دهی تحت فشار و تخلیه هوای آلوده، طراحی سیستم های فرار و خروج اضطراری، طراحی محیط های ایمن جهت اطاقهای کنترل و دستگاههایی که در محوطه خطرناک از نظر آتش سوزی و تنفسی قرار دارند، ارزیابی منابع ذخیره آب آتش نشانی و منابع و سیستم های کمکی، طراحی سیستم آتش نشانی اضطراری، برنامه مقابله با آتش، انفجار و فاجعه در واحدهای مربوط به صنایع نفت.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال
آزمون پایان نیم سال

۳۰ درصد
۷۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. National Fire Protection Association, Fire Protection Handbook, National Fire Protection Association, Lastest edition.



عنوان درس به فارسی: مدیریت ایمنی، بهداشت و محیط زیست		عنوان درس به انگلیسی: HSE management	
نوع درس و واحد			
نظری	پایه	بیماریهای حرفه ای و بهداشت صنعتی - اصول ایمنی	
عملی	تخصصی		
نظری-عملی	اختیاری	۳	
رساله / پایان نامه		۴۸	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

- آشنایی با اصول ایمنی، بهداشت و محیط زیست

ب) مباحث یا سرفصلها:

۱- مدیریت بهداشت و سلامتی: موضوعات اصلی بهداشت و تندرستی، سیاست ها و قوانین مربوطه، مدیریت بهداشت و توسعه ی اقتصادی، اجتماعی، نقش مدیریت در بهداشت و سلامتی، ابزارهای مدیریت بهداشت، شدت صدا، فرکانس صدا، منبع آلودگی کننده صوتی، منابع تولید سرو صدا، اثر صدا بر روی سلامتی انسان، راهکارهای کاهش سرو صدا، صدا از سطوح لرزان، صدا در هوا یا گازها، تولید صدا در مایعات در حال جریان، اعمال روش های کنترل در منبع، جلوگیری از انتقال سر و صدا، محافظت افراد، استفاده از فضای سبز و درختان، تدوین استانداردهای ابزارهای قانونی، طرح اندازه گیری میزان آلودگی صوتی در شهرها و روش های کاهش آن، فرضیه طرح، ارزیابی کلان طرح، ارزیابی خرد طرح، ایستگاههای اندازه گیری روش اندازه گیری صدا، نتایج اندازه گیری ها. ۲- مدیریت ایمنی: مفاهیم ایمنی، طرح و برنامه ریزی اصول ایمنی، معیارهای سنجش ایمنی، شناخت و کنترل ضایعات، شناخت و محاسبه خسارات، مفاهیم ایمنی در حقوق کار و بررسی آئین نامه های مربوطه. ۳- مدیریت محیط زیست و توسعه ی پایدار: موضوعات اصلی زیست محیطی و تکامل آنها، سیاست ها، قوانین و نهادها و منابع طبیعی، توسعه ی اقتصادی و محیط زیست، ارتباط مدیریت محیط زیست با توسعه ی اجتماعی - اقتصادی، مدیریت پایدار در محیط زیست، گامهای مدیریت محیط زیستی، ابزارهای مدیریت زیست محیطی. ۴- مدیریت بهداشت و ایمنی و محیط زیست: خلاصه کاربردی از مدل های مدیریت ایمنی، بهداشت و محیط زیست، آشنایی و معرفی عناصر کلیدی مدل نظام مدیریت: رهبری و تعهد، خط مشی و اهداف استراتژیک، سازمان، منابع و مستندسازی، ارزیابی و مدیریت ریسک، طرح ریزی، استقرار و پایش، ممیزی و بررسی مجدد.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۳۰ درصد

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال

۷۰ درصد

آزمون پایان نیم سال

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. CCPS (Center for Chemical Process Safety), Guidelines for Implementing Process Safety Management, John Wiley & Sons, Lastest edition.

2. John V. Grimaldi, Safety Management, American Society of Safety Engineers, Lastest edition.



عنوان درس به فارسی: بیماریهای حرفه ای و بهداشت صنعتی		Occupational diseases and industrial health		عنوان درس به انگلیسی:
نوع درس و واحد				
نظری	پایه	از ترم ۴		دروس پیش نیاز:
عملی	تخصصی			دروس هم نیاز:
نظری-عملی	اختیاری	۲		تعداد واحد:
رساله / پایان نامه		۳۲		تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

- آشنایی با انواع بیماریهای رایج در محیط کار

پ) مباحث یا سرفصل ها:

تعاریف ، مفاهیم و اهداف و دامنه عمل بهداشت حرفه ای، بیماریهای حرفه ای، بیماریهای ناشی از عوامل فیزیکی، بیماریهای ناشی از عوامل شیمیایی، بیماریهای ناشی از عوامل بیولوژیکی، اختلالات اسکلتی عضلانی، اختلالات روانی ناشی از کار (استرس، نوبت کاری)، بیماریهای ارگونومیکی، ایمنی و نقش آن در بهداشت حرفه ای، اصول و روشهای پیشگیری از بیماریها، بیماریهای ناشی از مواجهه با تنش های حرارتی و سرمایی، بیماریهای ناشی از فلزات سنگین، بیماریهای ریوی ناشی از کار با عوامل شیمیایی و گردوغبار، عوارض ناشی از سر و صدا در بدن، افت شنوایی ناشی از سر و صدا، عوارض ناشی از ارتعاش در اندامهای بدن، بیماریهای ناشی از کاهش فشار، بیماریهای پوستی ناشی از کار با عوامل شیمیایی، بیماریهای پوستی ناشی از عوامل فیزیکی و بیولوژیکی، سرطانهای شغلی، بیماریهای خونی ناشی از کار، بیماریهای کلیوی ناشی از کار، بیماریهای کبدی ناشی از کار، بیماریهای استخوانی و سندرم های شایع شغلی، بیماریهای شایع چشمی ناشی از کار.

بازدید از محیط های کاری و تهیه گزارش بررسی.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۳۰ درصد
آزمون پایان نیم سال ۷۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Roger L. Brauer, Safety and Health for Engineers, Van Nostrand Reinhold, Lastest edition.

۲. کلیات مهندسی بهداشت حرفه ای - دکتر چوبینه: نشر دانشگاه علوم پزشکی شیراز



عنوان درس به فارسی: سموم و مواد شیمیایی خطرناک		عنوان درس به انگلیسی: Poisons and Hazardous Chemicals	
نوع درس و واحد		شیمی آلی	
نظری ☒	پایه ☐	دروس پیش نیاز:	
عملی ☐	تخصصی ☒	دروس هم نیاز:	
نظری-عملی ☐	اختیاری ☐	۱	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه ☐		۱۶	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

- آشنایی با سموم و مواد شیمیایی خطرناک در محیط کار

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- اصول کلی سموم - تاثیر مقدار سم و اثرات حلالها ی پر مصرف صنعتی و عکس العملهای آن در بدن تغییرات جذب - متابولیسم - ذخیره و دفع مواد سمی - حدود مجاز مواد شیمیایی.

۲- روشهای تشخیص سموم و مواد شیمیائی سمی (فرار- غیر فرار- آلی و معدنی) - اثرات فیزیولوژیکی مواد شیمیائی خطرناک (مواد اولیه مواد مصرفی و محصولات پتروشیمی و پلیمر) و عکس العملهای موجود زنده در مقابل هر یک از مواد - اصول ردیابی ، جستجو ، اندازه گیری و تعیین مقدار سموم و مواد شیمیائی (فلزات سنگین هیدروکربورهای معطره - سموم آفت کش و غیره)

۳- تجزیه و تحلیل نتایج حاصله بر طبق روشهای آمار زیستی و بهداشت صنعتی و مقایسه نتایج قبل و بعد از اقدامات کنترل در محیط زیست .

۴- روشهای نگهداری سموم و مواد شیمیائی خطرناک

۵- روشهای پیشرفته دفع ضایعات

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۳۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۷۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Howard H. Fawcett, Hazardous and Toxic Materials: Safe Handling and Disposal, Wiley, Lastest edition.

2. Stanley S. Grossel, Daniel A. Crawl, Handbook of Highly Toxic Materials Handling and Management, CRC Press, Lastest edition.

۳. کلیات مهندسی بهداشت حرفه ای - دکتر چوبینه: نشر دانشگاه علوم پزشکی شیراز



عنوان درس به فارسی:		آلودگی صوتی و کنترل آن	
عنوان درس به انگلیسی:		Noise pollution and its control	
دروس پیش نیاز:	از ترم ۶	نوع درس و واحد	پایه ☐ نظری ☒
دروس هم نیاز:			تخصصی ☒ عملی ☐
تعداد واحد:	۱		نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۱۶		رساله / پایان نامه ☐

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

- آشنایی با انواع آلودگی صوتی و روشهای کنترل آن

ب) مباحث یا سرفصل ها:

مفاهیم اساسی ، شدت صدا ، فرکانس صدا ، منبع آلودگی کننده صوتی ، منابع تولید سرو صدا ، اثر صدا بر روی سلامتی انسان ، را هکارهای کاهش سرو صدا ، صدا از سطوح لرزان ، صدا در هوا یا گازها ، تولید صدا در مایعات در حال جریان ، اعمال روش های کنترل در منبع ، جلوگیری از انتقال سر و صدا ، محافظت افراد ، استفاده از فضای سبز و درختان ، تدوین استانداردهای ابزارهای قانونی ، طرح اندازه گیری میزان آلودگی صوتی در شهرها و روش های کاهش آن ، فرضیه طرح ، ارزیابی کلان طرح ، ارزیابی خرد طرح ، ایستگاههای اندازه گیری روش اندازه گیری صدا ، نتایج اندازه گیری ها.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۳۰ درصد
آزمون پایان نیم سال ۷۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Tim South, Managing Noise and Vibration at Work: A Practical Guide to Assessment, Measurement and Control, Taylor & Francis Group, Lastest edition.
2. Elliott N. Berger, The Noise Manual, AIHA, Lastest edition.

۳. مهندسی صدا و ارتعاش: در صنعت و محیط زیست - دکتر گل محمدی- نشر دانشجو



عنوان درس به فارسی:		روشهای پیشگیری از خوردگی	
عنوان درس به انگلیسی:		Corrosion prevention methods	
دروس پیش نیاز:		خوردگی در صنایع	
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:		۲	
تعداد ساعت:		۳۲	
نوع درس و واحد			
نظری	پایه		
عملی	تخصصی		
نظری-عملی	اختیاری		
رساله / پایان نامه			

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

- آشنایی با روشهای پیشگیری از خوردگی

پ) مباحث یا سرفصل ها:

مقدمه: خسارت ناشی از خوردگی، مروری بر روشهای متداول پیشگیری از خوردگی و اهمیت اقتصادی هریک. **پوششهای آلی:** خواص اصلی پوششهای آلی، مبنای تشکیل پوششها، اجزاء یک پوشش و عملکرد هرکدام **انواع پوششهای آلی:** پوششها از نوع اکسید شونده با هوا بطور طبیعی، پوششها از نوع اکسید شونده غیر طبیعی لاکها، پوششهای ترکیب شونده (سرد). پوششهای ترکیب شونده حرارتی. پوششهای صد در صد جامد. **آماده سازی سطح:** انواع سطح و آلودگیهای آن، طرق چسبندگی پوشش به اهداف در آماده سازی سطح روشهای مختلف آماده سازی سطح، سطوح بتنی. **اعمال پوششها:** آماده سازی جهت اعمال پوشش، روشهای اعمال، اعمال بپرس، اعمال پاششی، روش پودر، روش غوطه وری، خشک شدن پوشش، شرایط جوی، مسائل مربوط به اعمال پوشش ها و هزینه های مربوطه. **انتخاب پوششها:** ارزیابی شرایط عملکرد، سازگاری، زیر ساز محیط، شرایط خوردنده، زمان خشک شدن آماده سازی سطح، ایمنی، تجارب قبلی، هزینه. **تخریب پوششهای آلی:** علل مربوط به فرمولاسیون، تخریب در رابطه با انتخاب نادرست، عوامل مربوط به زیرسازی غلط تخریب در نتیجه اعمال نادرست. موارد اشکال در طراحی، موارد خاص دیگر. **روشهای بازرسی و کنترل کیفیت:** متغیرهایی که در کنترل کیفیت مطرح میباشند. تست های کنترل کیفیت، انواع بازرسی، وسائل مورد نیاز در بازرسی. **پوششها در رابطه با حفاظت کاتدی:** انواع پوششهای متداول لوله ها، طرق اعمال، بازرسی جهت عیب یابی، انتخاب مناسب پوشش های لوله با در نظر گرفتن عواملی چون خاک و دیگر شرایط. **حفاظت کاتدی:** مبانی تئوریک حفاظت کاتدی، کاربرد حفاظت کاتدی در عمل، تأثیر حفاظت کاتدی بر سایر تأسیسات روشهای مطالعاتی علمی و عملی خطوط لوله جهت طراحی سیستم های حفاظت کاتدی معیار پتانسیل و اندازه گیری پتانسیل و جریان، جمع آوری اطلاعات لازم، روشهای عملی ثبت پتانسیل در طول خط لوله، ثبت جریان در طول خط لوله، اندازه گیری های مقاومت خاک، ارزیابی اطلاعات بدست آمده، جریان مورد نیاز جهت حفاظت کاتدی لوله های بدون پوشش، جریان مورد نیاز جهت حفاظت لوله های پوشش دار. **طراحی بسترهای آندی:** تعیین محل بسترهای آندی، طراحی بسترهای آندی در حفاظت کاتدی بروش اعمال جریان، طراحی بسترهای آندی در حفاظت کاتدی بروش آندهای فدا شونده، بسترهای اطراف لوله، بسترهای چاه عمیق، مواد لازم جهت بسترهای آندی در حفاظت کاتدی بروش آندهای فدا شونده و حفاظت بروش القاء جریان **جریانهای سرگردان:** جریانهای سرگردان ناشی از تأسیسات حفاظت کاتدی، روشهای کاهش تداخل جریانهای سرگردان. **مواد شیمیایی کاهش دهنده خوردگی:** تاریخچه مصرف مواد شیمیایی بعنوان کاهش دهنده های خوردگی، بررسی تئوریک مکانیزم عملکرد اینگونه مواد، دسته بندی آنها از نظر نحوه عملکرد. مواد شیمیایی از نوع آمین های سنگین و امیدازولین ها با موارد مصرف و کنترل کیفیت آنها. مواد شیمیایی مصرفی در سیستم خنک کننده با مکانیزم عملکرد و روشهای کنترل کیفیت مواد شیمیایی مختلف از قبیل بازدارنده های تشکیل رسوب، اکسین گیرها، زیست کش ها و غیره با مکانیزم عملکرد و روشهای کنترل کیفیت. **روشهای حفاظتی دیگر:** حفاظت آندی، مبانی تئوری، بدست آوردن پارامترهای طراحی با استفاده از تستهای آزمایشگاهی، بررسی اقتصادی و مقایسه با سایر روشهای حفاظتی.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ت) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادهای):

۳۰ درصد

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال

۷۰ درصد

آزمون پایان نیم سال

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Mars G. Fontana, Corrosion Engineering, McGraw-Hill, Lastest edition.
2. Herbert H. Uhlig, R. Winston Revie, Corrosion and Corrosion Control, Wiley, Lastest edition.
3. Denny A. Jones, Principles and Prevention of Corrosion, Prentice Hall, Lastest edition.



عنوان درس به فارسی: مدیریت ریسک		عنوان درس به انگلیسی: Risk management	
نوع درس و واحد		اصول ایمنی	
☒ نظری	☐ پایه	دروس پیش نیاز:	
☐ عملی	☒ تخصصی	دروس هم نیاز:	
☐ نظری-عملی	☐ اختیاری	۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه		۳۲	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

- آشنایی با ریسک و ارزیابی ریسک

پ) مباحث یا سرفصل ها:

- ۱- تعاریف ریسک، احتمال وقوع: شدت پیامد، قابلیت کشف، ارزیابی ریسک، مدیریت ریسک
 - ۲- اهمیت ارزیابی ریسک و فرایند آن
 - ۳- آشنایی با تکنیک های شناسایی و ارزیابی خطر نظیر (HAZOP, FMEA, PHA, JSA) و غیره
 - ۴- ماتریس ریسک
 - ۵- ارزیابی کمی و کیفی ریسک
 - ۶- سطح پذیرش ریسک
 - ۷- تفسیر نتایج ارزیابی ریسک
 - ۸- اجرای بعضی از تکنیک های فوق بصورت عملی در یک محیط شغلی
- ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

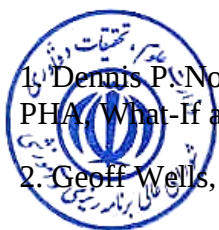
فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۳۰ درصد
آزمون پایان نیم سال ۷۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Dennis P. Nolan, Safety and Security Review for the Process Industries, Application of HAZOP, PHA, What-If and SVA Reviews, William Andrew Inc., Lastest edition.

2. Geoff Wells, Hazard Identification and Risk Assessment, IChemE, Lastest edition.



عنوان درس به فارسی: تستهای غیر مخرب		عنوان درس به انگلیسی: Non Destructive testing	
نوع درس و واحد			
نظری ☒	پایه ☐	فیزیک ۲ - متالورژی فیزیکی	
عملی ☐	تخصصی ☒		
نظری-عملی ☐	اختیاری ☐	۲	
رساله / پایان نامه ☐		۳۲	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

- آشنایی با تستهای غیر مخرب بررسی مواد در صنعت

ب) مباحث یا سرفصلها:

سختی : سختی برنیل - راکول - ویکرز - میکرو (میکروسکوپی) - آزمایش نشت (Lcak test) - روش مایعات رنگین نفوذ کننده - تئوری - سیستم ها - مواد - امولسیون ها - ظهور (ظاهر کننده ها) - انتخاب نفوذ کننده ها - ارزیابی بوسیله ذرات مغناطیسی - میدان های مغناطیسی - انواع تولید کننده های میدان مغناطیسی و جریان ادی

رادیوگرافی صنعتی : موارد استفاده - خواص اشعه X ، گاما و نوترونی - تولید رادیوگراف و پارامترهای کنترل کیفیت - وسایل رادیوگرافی - حساسیت رادیو گراف - بررسی و تعمیر رادیوگراف - ایمنی و خطرات ناشی از اشعه X ، گاما و نوترونی - مقایسه روش های مختلف رادیوگرافی - اولتراسونیک - امواج اولترا سونیک و انتشار آن در اجسام - عبور امواج اولتراسونیک از لایه های اجسام غیر همجنس - هولوگرافی - امواج الکتروگاماتیک - هولوگرافی نوری - هولوگرافی صوتی - روش های انعکاسی و عبوری - تشخیص سریع فلزات و آلیاژها - تست جرقه ای (Spark test) و روش های حرارتی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۳۰ درصد
آزمون پایان نیم سال ۷۰ درصد

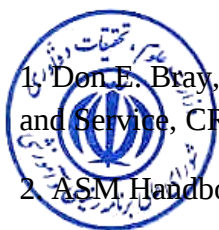
ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Don E. Bray, Roderick K. Stanley, Nondestructive Evaluation: A Tool in Design, Manufacturing and Service, CRC Press, Lastest edition.

2. ASM Handbook Volume 17: Nondestructive Evaluation and Quality Control, Lastest edition.

3. J. Prasad, C. G. Krishnadas Nair, Non-Destructive Testing and Evaluation of Material, Tata McGraw-Hill Education, Lastest edition.



عنوان درس به فارسی: آزمونهای غیر مخرب		عنوان درس به انگلیسی: Non Destructive testing laboratory	
نوع درس و واحد		تستهای غیر مخرب	
نظری ☒	پایه ☐	دروس پیش نیاز:	
عملی ☐	تخصصی ☒	دروس هم نیاز:	
نظری-عملی ☐	اختیاری ☐	۱	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه ☐		۳۲	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

- انجام آزمایشهای تستهای غیر مخرب

ب) مباحث یا سرفصلها:

آزمایشگاه : قطعات آهنگری شده: مایعات رنگین ، ذرات مغناطیسی و اولتراسونیک، قطعات ریختگری شده: رادیو گرافی، روش مایعات رنگین، ذرات مغناطیسی، اولتراسونیک، توزین، آب جوشانده شده و آب بندی تحت فشار، آزمایش جوشها: رادیوگرافی، ذرات مغناطیسی، مایعات رنگین و اولتراسونیک، قطعات تهیه شده از طریق متالوژی پودر: ذرات مغناطیسی نشست تحت فشار و توزین دقیق و تخلخل ظروف تحت فشار، رادیو گرافی و اولتراسونیک، قطعات اتصالات (پیچ و مهره) : مایعات رنگین، ذرات مغناطیسی و اولتراسونیک.

توضیح: مایعات رنگین: سیستمهای محلول در آب، سیستمهای امولسیونه و سیستمهای نفوذ کننده محلول در حلال، ذرات مغناطیسی، متد هدایت کننده (Transmission) اکوی مقطعی (Pulsc Echo) و متد رزونانس، اولتراسونیک : متد خشک و متد خیس.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

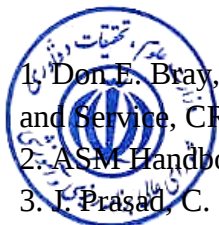
ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم سال ۵۰ درصد
آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Don E. Bray, Roderick K. Stanley, Nondestructive Evaluation: A Tool in Design, Manufacturing and Service, CRC Press, Lastest edition.
2. ASM Handbook Volume 17: Nondestructive Evaluation and Quality Control, Lastest edition.
3. J. Prasad, C. G. Krishnadas Nair, Non-Destructive Testing and Evaluation of Material, Tata McGraw-Hill Education, Lastest edition.
4. Baldev Raj, T. Jayakumar, M. Thavasimuthu, Practical Non-destructive Testing, Woodhead Publishing, Lastest edition.



عنوان درس به فارسی: متالورژی جوشکاری و عملیات حرارتی		عنوان درس به انگلیسی: Welding metallurgy and heat treatment	
نوع درس و واحد		متالورژی فیزیکی	
نظری ☒	پایه ☐	دروس پیش نیاز:	
عملی ☐	تخصصی ☒	دروس هم نیاز:	
نظری-عملی ☐	اختیاری ☐	۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه ☐		۳۲	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

- آشنایی با انواع جوشکاری و عملیات حرارتی فلزات

ب) مباحث یا سرفصل ها:

الف : جوشکاری

فرآیندها: روش های جوشکاری ذوبی - روش های جوشکاری جامد - روش های اتصال پل ارتباطی - روش های عملیات سطحی - روش های برشکاری

متالورژی جوشکاری: مقدمات متالورژیکی - مطالعه جوشکاری فولادهای کربنی - مطالعه جوشکاری فولادهای کم آلیاژی - مطالعه جوشکاری فولادهای فریتی پرآلیاژی - مطالعه

جوشکاری فولادهای اوستییتی پرآلیاژی - مطالعه جوشکاری چدن ها - مطالعه جوشکاری آلومینیوم و آلیاژهای آن - مطالعه جوشکاری مس و آلیاژهای آن - نکاتی چند در مورد جوشکاری قطعات فلزی غیر همجنس

طراحی جوشکاری: طراحی - نکات ایمنی و بهداشتی - نکات اقتصادی و برآورد هزینه

ب - عملیات حرارتی

فرآیندهای مختلف عملیات حرارتی: آنیل کردن - نرمالی کردن - سخت کردن - تمپر کردن - مارتمپرینگ - آستمپرینگ
عملیات سخت کردن سطحی: نیتريده کردن - کربوره کردن - کربوره نیتريده کردن - سخت کردن القایی و شعله ای - اثرعنصری آلیاژی بر قابلیت سختی پذیری - آشنایی با دیاگرام های فولادهای مختلف و طرز استفاده از آنها

عملیات حرارتی در رابطه با جوشکاری - عملیاتی حرارتی در رابطه با خوردگی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۳۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۷۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. George E. Linnert, Welding Metallurgy, American Welding Society, Lastest edition.
2. J. F. Lancaster, Metallurgy of Welding, William Andrew, Lastest edition.
3. George Krauss, Heat Treatment and Processing Principles, ASM International, Lastest edition.



عنوان درس به فارسی: آز آب و فاضلاب های صنعتی		
Industrial Water and Wastewater laboratory		عنوان درس به انگلیسی:
نوع درس و واحد		
☐ نظری ☐ پایه	اصول تصفیه آبها و فاضلابهای صنعتی	
☒ عملی ☒ تخصصی		
☐ نظری-عملی ☐ اختیاری	۱	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه ☐	۳۲	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

- انجام آزمایشهای تجزیه پساب

پ) مباحث یا سرفصلها:

اندازه گیری پ- هاش - قابلیت هدایت الکتریکی - کدورت- تعیین مواد معلق - BOD و COD ، املاح محلول - ازت کج‌لداال و آمونیاکی- نیتريت - نیترات- اکسیژن محلول - مواد معلق فرار - MLSS و MLVSS - سختی کل - منیزیم کلسیم - کلرور - کلر آزاد و کلر باقیمانده .

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۵۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Frank R. Spellman, Handbook of Water and Wastewater Treatment Plant Operations, CRC Press, Lastest edition.
2. American Water Works Association, Water Treatment, American Water Works Association, Lastest edition.
3. S. Vigneswaran, C. Visvanathan, Water Treatment Processes, CRC Press, Lastest edition.
4. American Water Works Association , American Society of Civil Engineers, Water Treatment Plant Design, McGraw Hill Professional, Lastest edition.
5. Mark C. M. van Loosdrecht, Per Halkjaer Nielsen, C. M. Lopez-Vazquez, Damir Brdjanovic, Experimental Methods in Wastewater Treatment, IWA Publishing, Lastest edition.
6. Charles Raymond Cox, Laboratory Control of Water Purification: A Handbook of Laboratory Practice in the Water Works Plant, Case-Sheppard-Mann publishing corporation, Lastest edition.
7. American Public Health Association, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Lastest edition.

عنوان درس به فارسی:		کاربرد نرم افزارهای مهندسی ایمنی	
عنوان درس به انگلیسی:		Application of Safety engineering softwares	
دروس پیش نیاز:	اصول ایمنی	نوع درس و واحد	
دروس هم نیاز:		☐ نظری ☐ پایه ☒ عملی ☒ تخصصی	
تعداد واحد:	۱	☐ نظری-عملی ☐ اختیاری	
تعداد ساعت:	۳۲	☐ رساله / پایان نامه	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

- آشنایی با نرم افزارهای ایمنی و کاربرد آنها

ب) مباحث یا سرفصل‌ها:

- کاربرد فناوری اطلاعات در بهداشت، ایمنی و محیط زیست
- تعریف و مرزبندی حوزه تخصصی ارزیابی ریسک
- آشنایی با امکانات و چگونگی کارکرد نرم افزارهای تخصصی شناسایی مخاطرات
- آشنایی با امکانات و چگونگی کارکرد نرم افزارهای تخصصی مدلسازی روند حوادث و تخمین احتمالات
- آشنایی با امکانات و چگونگی کارکرد نرم افزارهای تخصصی مدلسازی پیامدهای حوادث
- آشنایی با امکانات و چگونگی کارکرد نرم افزارهای ارزیابی ریسک
- انجام مطالعات موردی با نرم افزارهای فوق

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادهای):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

PHA Pro,
ALOHA,
PHAST,
Pyrosim

۱. آموزش کاربردی نرم افزار PHAST؛ دکتر مهدی پروینی، شرکت مهندسی ایده پردازان شریف
۲. مدل سازی پیامد به کمک نرم افزارهای PHAST & ALOHA، صابر مرادی حنیفی، فن آوران



عنوان درس به فارسی: ایمنی برق		عنوان درس به انگلیسی: Electrical Safety	
نوع درس و واحد			
نظری ☒	پایه ☐	فیزیک ۲ - اصول ایمنی	
عملی ☐	تخصصی ☒		
نظری-عملی ☐	اختیاری ☐	۲	
رساله / پایان نامه ☐		۳۲	
		تعداد واحد:	
		تعداد ساعت:	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

- آشنایی با اصول ایمنی در تاسیسات برقی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

اصول تولید نیروی برق، انواع کلیدهای خودکار عمل کننده در مقابل افزایش بار (حرارتی) اتصال کوتاه (مغناطیسی)، کاهش و افزایش ولتاژ رله های دیفرانسیل، حفاظت مولد های برق در مقابل خطاهای داخلی و خطرات خارجی، حفاظت سیم پیچی های استاتور ژنراتورها، اتصال دو فاز و رله های محافظ مربوطه، خطرات عبور جریان و مقدار آن از بدن، خطرات در مقابل ولتاژ زیاد، کار با پست های برق و خطوط انتقال نیروی برق فشار قوی، انواع تابلوهای توزیع فرمان الکتریکی، زمین کردن و محاسبات مربوطه، اتصال زمین و رله های حفاظتی مربوطه، حفاظت تأسیسات الکتریکی در مقابل بار زیاد و اتصال کوتاه و بار نامتعادل و ازدیاد ولتاژ و تبدیل شدن ژنراتور به موتور در اثر برگشت نیروی محرکه الکتریکی، انواع فیوزها، رله های جریان زیاد تأخیری، انواع برق گیرها، انواع اندازه گیرهای الکتریکی، اتصال کوتاه در شبکه، اتصال زمین دوبل، حفاظت موتورهای الکتریکی جریان مستقیم و متناوب و موتورهای سنکرون، حفاظت خازن حفاظت یکسو کننده ها و لوازم الکتریکی خانگی، علائم اختصاری الکتریکی، اندازه گیری مقاومت زمین، کاربرد مجموعه ها و مدارات الکتریکی در حفاظت ماشینها و تأسیسات و وسائل الکتریکی، مدارات حفاظتی و پیشگیری از گسترش اشکالات و خطرات در تأسیسات الکتریکی، کمکهای اولیه در موقع برق گرفتگی.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۳۰ درصد

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال

۷۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:



1. John Cadick, Electrical Safety Handbook, McGraw-Hill, Lastest edition.
2. Dennis K. Neitzel, Al Winfield, Mary Capelli-Schellpfeffer, Electrical Safety Handbook, McGraw-Hill Education, Lastest edition.
3. J. Maxwell Adams, Electrical Safety: A Guide to the Causes and Prevention of Electrical Hazards, IET, Lastest edition.

عنوان درس به فارسی: مدیریت خوردگی و استانداردهای کاربردی		عنوان درس به انگلیسی: Corrosion management and applied standards	
نوع درس و واحد			
نظری ☒	پایه ☐	روشهای پیشگیری از خوردگی	
عملی ☐	تخصصی ☒		
نظری-عملی ☐	اختیاری ☐	۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه ☐		۳۲	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

- آشنایی با اصول مدیریت خوردگی و انواع استانداردهای کاربردی در خوردگی

پ) مباحث یا سرفصلها:

مروری بر نقش و اهمیت مدیریت صنعتی، مروری بر اهمیت تهیه آمار، بررسی تاریخچه خوردگی در صنعت و مروری بر سوانح پر اهمیت آن. بررسی آمار خوردگی، بررسی اقتصادی آمار خوردگی و مقایسه صنعتی با قید هزینه ها به ریال، مقایسه زمانی (periodic) و اقتصادی روشهای مختلف حفاظت از خوردگی و ارائه موردهای صنعتی آن، دیگر موارد مرتبط.

بازرسی بر مبنای ریسک

ذکر عناوین استانداردها از جمله ASTM و NACE و اهمیت و تشریح استانداردهای مهم و کاربردهای آنها، و ذکر نمونه های مهم

لیست نرم افزارهای مهم خوردگی، کاربرد نرم افزارها در خوردگی

روشهای پایش خوردگی خطوط لوله انتقال نفت و گاز

روشهای پایش حفاظت کاتدی خطوط لوله انتقال نفت و گاز

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۳۰ درصد

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال

۷۰ درصد

آزمون پایان نیم سال

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Pierre R. Roberge, R. Winston Revie, Corrosion Inspection and Monitoring, Wiley, Lastest edition.
2. Capcis Limited, Review of corrosion management for offshore oil and gas processing, Health & Safety Executive, Lastest edition.



عنوان درس به فارسی: رنگ و پوشش		عنوان درس به انگلیسی: Paint and coating	
نوع درس و واحد			
نظری	پایه	شیمی آلی-از ترم ۵	
عملی	تخصصی		
نظری-عملی	اختیاری	۲	
رساله / پایان نامه		۳۲	
		تعداد واحد:	
		تعداد ساعت:	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

- آشنایی با انواع پوشش و رنگ و شیمی رنگ و پوشش

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- فیزیک رنگ

- مفهوم فیزیکی رنگ و ژدیده رنگی دیدن

- محورهای رنگ و رنگ همانندی

۲- اجزای تشکیل دهنده مواد پوششی

- پیونده (ماتریس پلیمری)

- پیگمنت (اصلی، موظف و کمکی)

- حلال (آب یا سایر حلال‌های آلی)

- مواد افزودنی

۳- فرآیندهای تشکیل فیلم در پوشش‌های سطح و نقش دمای انتقال شیشه‌ای (T_g) بر آنها

۴- ژئومتریک پیگمنت / پیونده و اصول فرمول‌بندی پوشش‌ها

- مشخصات عمومی پیگمنت‌ها و اثرات آن بر روابط بین پیگمنت و پیونده پلیمری

- غلظت حجمی پیگمنت در پوشش‌های پلیمری و تاثیر آن بر خواص پوشش

- غلظت حجمی بحرانی پیگمنت

۵- دستگاه‌ها، تجهیزات و روش‌های ساخت و تولید پوشش‌ها

- فرایند ساخت پوشش، فرآیند دیسپرسیون، پایداری دیسپرسیون، ترکیب یک سامانه میانی (ماده میانی)، تجهیزات و ماشین آلات دیسپرسیون

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۳۰ درصد

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال

۷۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Z. W. Wicks, F. N. Jones, S. P. Pappas, D. A. Wicks, Organic Coatings: Science and Technology, Wiley-Interscience. Latest Ed. Lastest edition.
2. C. P. Temple, Paint Flow and Pigment Dispersion, Wiley-Intrescience, Lasted Ed. Lastest edition.
3. J. V. Koleske, Paint and Coating Testing Manual, of the Gardner-Sward Handbook, ASTM Manual Series: MNL 17, Latest Ed. Lastest edition.



عنوان درس به فارسی: انتقال حرارت		عنوان درس به انگلیسی: Heat transfer	
نوع درس و واحد			
نظری	پایه	مکانیک سیالات	
عملی	تخصصی	دروس هم‌نیاز:	
نظری-عملی	اختیاری	تعداد واحد:	
رساله / پایان‌نامه		تعداد ساعت:	
		۳	۴۸

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

- آشنایی با قوانین انتقال حرارت از طریق هدایت و جا به جایی

ب) مباحث یا سرفصل‌ها:

فصل اول : مقدمه ، رابطه بین انتقال حرارت و ترمودینامیک ، قوانین انتقال حرارت (هدایت ، جابجایی و تشعشع). **فصل دوم :** انتقال حرارت هدایتی ، مفهوم انتقال حرارت هدایتی ، تعیین معادلات انتقال حرارت هدایتی ، مقاومت هدایتی در اشکال مختلف ، انتقال حرارت حالت پا یا بصورت یک بعدی و دو بعدی ، انتقال حرارت در دیواره ها با منبع حرارتی و بدون آن ، انتقال حرارت در لوله ها با منبع حرارتی و بدون آن ، انتقال حرارت در اشکال کروی با منبع حرارتی و بدون آن ، انتقال حرارت در پره ها (Fins) با سطوح ثابت ، راندمان پره ها. **فصل سوم :** انتقال حرارت جابجایی ، اساس و مفهوم جابجایی ، معادلات مربوط به جابجایی ، حل معادلات لایه مرزی به روش دیفرانسیلی و انتگرالی ، تعیین ضرائب فیلمی ، انتقال حرارت با جریان در داخل لوله ها و کانالها . **فصل چهارم :** جابجایی اجباری (Forced Convection) ، تعیین معادلات مربوطه ، روابط تجربی و کاربرد آنها. **فصل پنجم :** جابجایی آزاد ، تعیین معادلات مربوطه ، روابط تجربی و کاربرد آنها ، انتقال حرارت در مخازن همزده ، انتقال حرارت در جریان متعامد روی سطوح. **فصل ششم :** انتقال حرارت همراه با تغییر فاز ، جوش و تبخیر میعان فیلمی. **فصل هفتم :** انتقال حرارت تشعشعی ، خواص تشعشع حرارتی ، جسم سیاه ، جسم خاکستری. انتقال حرارت تشعشعی و روابط آن در بین اجسام ، تشعشع در گازها و غیره . **فصل هشتم :** ترکیب انتقال حرارت هدایتی ، جابجایی ، تشعشع و کاربرد آنها. **فصل نهم :** مبدل‌های حرارتی ، انواع و اقسام مبدل‌های حرارتی و دسته بندی آنها ، محاسبات مربوط به مبدل‌های حرارتی ، طراحی مبدل‌های حرارتی ، مختصری از طراحی ئیدرومکانیکی مبدل‌های حرارتی ، انتخاب مبدل‌ها . **فصل دهم :** الف : ۱- انواع کوره در صنایع شیمیایی ، انتقال حرارت در کوره ها ، انواع جریان دوفازی در کوره ها ، انتقال حرارت در لوله های با جریان دوفازی . ۲- طراحی اولیه کوره های نفتی ، نحوه قرار گرفتن و انواع لوله ها در کوره ها ، نشت تابش ، روابط و دیاگرام‌های مربوطه . ب : افت فشار سیال فرآیند ، استفاده از روابط تجربی و تئوریک و روش‌های متداول . ج : دودکش ، افت فشار هوا و دود ها در مسیر های مختلف کوره ، مکش توده گاز ، طراحی دودکش. د : متعلقات کوره ها شامل انواع مشعلها ، دستگاه‌های ابزار دقیق ، دستگاه دوده زدا ، راه اندازی و توقف کوره ، کک زدایی ، آلودگی صوتی .

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال

۳۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال

۷۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. J.P. Holman, Heat Transfer, McGraw-Hill Education, Lastest edition.

2. Frank P. Incropera and David P. Dewitt, Fundamentals of Heat and Mass Transfer, Wiley, Lastest edition.



عنوان درس به فارسی: آژ انتقال حرارت		عنوان درس به انگلیسی: Heat transfer laboratory	
نوع درس و واحد		انتقال حرارت	
☐ نظری	☐ پایه	دروس پیش نیاز:	
☒ عملی	☐ تخصصی	دروس هم نیاز:	
☐ نظری-عملی	☒ اختیاری	۱	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه ☐		۳۲	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

آشنایی عملی با قوانین انتقال حرارت از طریق هدایت و جا به جایی

ب) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. توزیع درجه حرارت در جامدات
۲. انتقال حرارت توسط تشعشع
۳. انتقال حرارت در مبادله کننده های حرارتی
۴. ضریب انتقال حرارت در مبادله کننده های حرارتی (بدون پره -باپره
۵. توزیع حرارت در فیلم ساکن سیال
۶. ضریب انتقال حرارت در برجهای جدار مربوط
۷. گرم کردن مایعات در مخازن
۸. ضریب انتقال حرارت در میعان

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۵۰ درصد
- آزمون پایان نیم‌سال ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. J.P. Holman, Heat Transfer, McGraw-Hill Education, Lastest edition.

2. Frank P. Incropera and David P. Dewitt, Fundamentals of Heat and Mass Transfer, Wiley, Lastest edition



عنوان درس به فارسی:		مبانی مهندسی برق	
عنوان درس به انگلیسی:		Fundamentals of Electrical Engineering	
دروس پیش نیاز:	فیزیک ۲	نوع درس و واحد	
دروس هم نیاز:		☐ پایه ☐ نظری	
تعداد واحد:	۲	☐ تخصصی ☐ عملی	
تعداد ساعت:	۳۲	☐ نظری-عملی ☒ اختیاری	
		☐ رساله / پایان نامه	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

- آشنایی با مبانی مهندسی برق

ب) مباحث یا سرفصل‌ها:

یادآوری قوانین فیزیک الکتریسیته ، انرژی و توان ، مدارهای جریان مستقیم و اجزاء آن شامل مقاومت ، خازن خودالقاء متقابل بیان ریاضی و فیزیکی آنها، ترکیب موازی و سری مقاومتها ، خازنها وسلفها، مدارهای جریان متناوب سینوسی یک فاز ، توان حقیقی ، توان مجازی ، توان ظاهری ، ضریب توان ، جریان متناوب سه فاز ، اتصالهای ستاره و مثلث ، اعداد مختلط و نمودار جریان ولتاژ وامپدانس در مدارهای یک فاز و سه فاز ، توان در جریان متناوب سه فاز ، دستگاههای اندازه گیری . طریق اندازه گیری جریان دائم و متناوب یک فاز ، خصوصیات نیمه هادیها به اختصار شناسایی اجزاء مدار الکترونیکی مانند دیودها و ترانزیستورها و تریستورها ، یکسو کنندهای نیم موج و تمام موج ، تقویت کننده ترانزیستوری.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۳۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال ۷۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. S. Ghosh, Fundamentals of electrical and electronics engineering, PHI Learning Pvt. Ltd., Lastest edition.
2. Giorgio Rizzoni, Fundamentals of Electrical Engineering, McGraw-Hill, Lastest edition.



عنوان درس به فارسی: تکنولوژی فرآیندهای پتروشیمی		عنوان درس به انگلیسی: Petrochemical process technology	
نوع درس و واحد			
☐ پایه	☒ نظری	شیمی آلی - موازنه انرژی و مواد	
☐ تخصصی	☐ عملی	دروس هم‌نیاز:	
☒ اختیاری	☐ نظری-عملی	تعداد واحد: ۲	
☐ رساله / پایان‌نامه		تعداد ساعت: ۳۲	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

- آشنایی با انواع فرآیندهای پتروشیمی

ب) مباحث یا سرفصل‌ها:

مقدمه: تاریخچه صنایع پتروشیمی، مواد اولیه مهم که در صنایع پتروشیمی مصرف می‌شود. طبقه بندی فرآورده های پتروشیمی (پایه، واسطه ای، نهائی، پایین دستی، بالادستی) با اشاره به صنایع پتروشیمی ایران. فرآورده پایه: طرق ساده تولید و موارد مصرف متان، اتیلن، پروپیلن، چهار گزینه ها و آروماتیک ها. گاز سنتز: تولید و وارد مصرف آن در صنایع پتروشیمی بخصوص کودهای شیمیایی، ذکر مثال از صنایع کود شیمیایی در ایران. فرآورده های واسطه ای: اتیلن، پروپیلن، چهار گزینه ها و آروماتیک ها. ذکر مثال از صنایع الفین در ایران پلیمرها: کلیات درباره پلیمرها، پلاستیک ها، الیاف مصنوعی و لاستیکهای مهم ذکر مثال از صنایع پلیمر در ایران شوینده ها و ضدآفات: کلیات درباره شوینده ها و ضدآفتاب، ذکر مثال از صنایع شوینده و ضدآفات در ایران. (ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۳۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۷۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. I. D. Mall, Petrochemical Process Technology, Macmillan India, Lastest edition.

2. Dale F. Rudd, Petrochemical Technology Assessment, Wiley, Lastest edition.



عنوان درس به فارسی: شناخت دستگاه ها و ماشین آلات صنعتی		عنوان درس به انگلیسی: Knowledge of industrial devices and machines	
نوع درس و واحد			
نظری ☒	پایه ☐	مکانیک سیالات	
عملی ☐	تخصصی ☐	دروس هم نیاز:	
نظری-عملی ☐	اختیاری ☒	۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه ☐		۳۲	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

- آشنایی با انواع دستگاهها و ماشین آلات صنعتی

ب) مباحث یا سرفصلها:

۱. پمپ ها : انواع پمپ : دورانی ، گریز از مرکز (نوع حلزونی یک راهه و نامتعادل حلزونی دوراها ، متعادل افشاننده ، نوع توربینی ، نوع پروانه ، پروانه باز و نیمه باز ، پروانه بسته) و رفت و آمدی- اجزا ، پمپ ، هد مایع ، قدرت مکش ، h_d ، $NPSH$ ، $NPSH$ های موجود و توانهای طبقه بندی شده ترکیب پمپ ها ، رابطه بین هد ، قدرت ، ظرفیت و سرعت پمپ ، تصحیح مشخصات پمپ برای مایعات ویسکوز ، افزایش دما در پمپاژ حداقل جریان ، جدول های مقایسه ای مشخصات پمپ ها ، روش راه اندازی ، کنترل و متوقف کردن پمپ ها ، اشکالاتی که در کاربرد پمپ ها بوجود می آید ، روش های پیگیری و رفع اشکالات. ۲. کمپرسورها : انواع ، اجزاء و طرز کار کمپرسورها ، ظرفیت ، توان و راندمان ، کمپرسورهای متوالی و مرکب ، سیستم های جانبی (خنک کننده ، روغن کاری و کنترل ...) ، سیستم های Driver کمپرسور (موتورهای احتراقی ، موتورهای برقی ، توربین بخار) آشنایی با اشکالاتی که در کاربرد کمپرسورها بوجود می آید . روش های پیگیری و رفع اشکالات . ۳. توربین ها : انواع ، اجزا ، و طرز کار توربین ها ، ظرفیت ، توان ، راندمان . ۴. مخلوط کننده ها : انواع مورد استفاده در صنایع پتروشیمی . ۵. وسایل تفکیک ، انتقال و کاهش اندازه جامدات: آسیابها، سیکلونها، الک ها، نقاله ها، انواع، نحوه کاروتوان آنها. ۶. مخازن مایع و گاز : طبقه بندی ، استوانه ای ، کروی ، سقف ثابت و شناور ، وسایل و تجهیزات جانبی ، سیستم های کنترل دما و فشار در مخازن ، سیستم های ایمنی مخازن ، سیستم های پرکننده و تخلیه کننده اتوماتیک ، سیستم فلز . ۷. ابزار و ادوات: لوله ها و ضمامن مربوطه، شیرها، شیرهای کنترل، تله های بخار، مسایل انبساط لوله ها، شیرهای اطمینان، انواع مواد عایق کننده (حرارتی و سرمایی) ، روش های گرم نگهداشتن لوله ها با بخار و برق . ۸. روشهای نگهداری و روغن کاری: (اصول روغنکاری ، انواع روغن ها ، برنامه روغنکاری) ، اصول نظری و روشهای عملی نگهداری ماشین آلات و دستگاهها در صنعت پتروشیمی ، نگهداری در حالت بهره برداری و نگهداری در حالت توقف طولانی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۳۰ درصد
آزمون پایان نیم سال ۷۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:



1. Armando Carravetta , Shahram Derakhshan Houreh , Helena M. Ramos, Pumps as Turbines Fundamentals and Applications, Springer Cham, Lastest edition.
2. Marc Borremans, Pumps and Compressors, Wiley, Lastest edition.
3. Meinhard T. Schobeiri, Gas Turbine Design, Components and System Design Integration, Springer Cham, Lastest edition.
4. J. Paul Tullis, Hydraulics of Pipelines: Pumps, Valves, Cavitation, Transients, John Wiley & Sons, Lastest edition.

عنوان درس به فارسی: آنالیز متالورژی شکست		عنوان درس به انگلیسی: Analysis of fracture metallurgy	
نوع درس و واحد		متالورژی فیزیکی-متالورژی مکانیکی	
☐ پایه ☒ نظری		دروس پیش نیاز:	
☐ تخصصی ☐ عملی		دروس هم نیاز:	
☐ اختیاری ☒ نظری-عملی		۲	تعداد واحد:
☐ رساله / پایان نامه		۳۲	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

- آشنایی با متالورژی شکست فلزات

ب) مباحث یا سرفصل‌ها:

مروری بر خواص مکانیکی مواد ، رفتار پلاستیک فلزات با توجه به تئوریهای نابجایی ، مکانیسمهای مقاوم شدن در فلزات : کارسختی ، مقاوم شدن از طریق مرز دانه ها ، مقاوم شدن از طریق محلول جامد ، رسوب سختی ، پراکنده سختی ، مقاوم شدن آلیاژهای فولاد ، مقاوم شدن از طریق کامپوزیت زمینه فلزی ، بررسی خزش : ارتباط بین دما - تنش - آهنگ کرنش ، مکانیسمهای تغییر شکل ، سوپر پلاستیسیته ، نقشه های مکانیسم تغییر شکل ، روابط پارامتری ، مواد برای کاربرد در دمای بالا ، ریزمکانیسمهای شکست خزش ، مکانیک شکست مواد مهندسی و اجزای مکانیک شکست ، جنبه های ریزساختاری چقرمگی شکست : چقرمگی و ناهمسانی ریزساختار ، بهینه سازی ریزساختار برای حداکثر چقرمگی ، تردی متالورژیکی ، ترک خوردن ناشی از محیط ، خوردگی تنش (خوردگی خستگی) : الگوهای تردی ، روشهای آزمون مکانیک شکست ، محاسبات عمر و طول ترک ، خستگی تحت تنش و کرنش چرخه ای : شکست نگاری ماکروسکوپی شکستهای خستگی ، خستگی تحت تنش تناوبی ، خستگی با کرنش ، محاسبه عمر خستگی ، مکانیسمهای جوانه زنی ترک خستگی ، بررسی رفتار رشد ترک خستگی با ΔK ، ارائه مطالعه چند مورد شکست های صنعتی .

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف :

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم سال ۳۰ درصد
آزمون پایان نیم سال ۷۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1- Richard W. Hertzberg, Richard P. Vinci, Jason L. Hertzberg, Deformation and Fracture Mechanics of Engineering Materials, John Wiley & Sons, Lastest edition.

2. Ayal de S. Jayatilaka, Fracture of Engineering Brittle Materials, Applied Science Publishers, Lastest edition.



عنوان درس به فارسی: اقتصاد و طرح مهندسی		عنوان درس به انگلیسی: Economic and Design of Engineering	
نوع درس و واحد		موازنه انرژی و مواد	
نظری ☒	پایه ☐	دروس پیش نیاز:	
عملی ☐	تخصصی ☐	دروس هم نیاز:	
نظری-عملی ☐	اختیاری ☒	۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه ☐		۳۲	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

- آشنایی با طراحی و بررسی اقتصاد صنایع شیمیایی

ب) مباحث یا سرفصل ها:

مقدمه : مفهوم طرح واحد از نظر مهندسی شیمی ، طرح و توسعه فرآیند ، محاسبه ، قیمت تقریبی ، عوامل مؤثر روی سود سرمایه ، طرح بهینه و جنبه های علمی و نحوه طراحی .

نحوه ایجاد فرآیند : طرح پروژه ، تهیه اطلاعات مربوط به طرح از مقالات و کتب علمی ، دیاگرام جریان ، طرح اولیه ، مقایسه فرآیندهای مختلف و مشخصات فنی .

طرح کلی : محل واحد (جایابی) بهره برداری واحد و کنترل آن . دستگاههای اندازه گیری دقیق ، تعمیرات ، خدمات جنبی ، مخازن ، طرق حمل مواد ، جایابی مواد غیرقابل مصرف واحد ، جلوگیری از آلودگی آب و هوا ، ایمنی .

تخمین قیمت : عواملی که بر روی سرمایه و قیمت محصول اثر میگذارد . سرمایه اولیه ، تخمین سرمایه اولیه ، اندیکس های قیمت ، عوامل قیمت در سرمایه گذاری اولیه . روش تخمین سرمایه گذاری ، تخمین قیمت کل محصول ، قیمت های تمام شده ، قیمت تولید مستقیم هزینه های ثابت Overhead-cost ، مخارج پرسنل ، هزینه توزیع و بازاریابی ، هزینه توسعه و تحقیقات ، نحوه برگشت سرمایه ، مقدار درآمد .

بهره و سرمایه : انواع بهره ها ، بهره مداوم ، ارزش کنونی و تخفیف ، پرداخت سالیانه ، جریان سرمایه بطور مستمر ، چگونگی ذخیره بهره ، اهمیت روابط جریان سرمایه به طور مستمر و بهره مستمر برای تحلیل سوددهی ، سهم قیمت مجهول در اثر بهره سرمایه ، منبع سرمایه اولیه ، طرق اضافه نمودن ارزش سرمایه در تحلیل اقتصادی واحد .

مالیاتها و بیمه : انواع مالیاتها ، بیمه و حدود وظایف آن

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۳۰ درصد

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال

۷۰ درصد

آزمون پایان نیم سال

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Thane Brown, Engineering Economics and Economic Design for Process Engineers, CRC Press, Lastest edition.

2. Max S. Peters, Klaus D. Timmerhaus, Ronald E. West, Plant Design and Economics for Chemical Engineers, McGraw-Hill Education, Lastest edition.



عنوان درس به فارسی: مدیریت صنعتی		عنوان درس به انگلیسی: Industrial management	
نوع درس و واحد		از ترم ۵	
☐ پایه ☒ نظری		دروس پیش نیاز:	
☐ عملی ☐ تخصصی		دروس هم نیاز:	
☐ نظری-عملی ☒ اختیاری		۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه ☐		۳۲	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

- آشنایی با اصول مدیریت در صنایع

ب) مباحث یا سرفصل‌ها:

مقدمه : اشاره به مکاتب مدیریت ، نقش مدیریت در صنعت ، مدیریت در اسلام

(۱) - آموزش : اهمیت آموزش کارکنان و فوائد آن ، آشنایی با نحوه استخراج معلومات و مهارت‌های لازم برای هر یک از مشاغل ، آشنایی با روش تعیین میزان معلومات و مهارت‌های کارکنان ، نحوه برنامه ریزی آموزش کارکنان و تعلیم کارکنان در ضمن کار.

(۲) - سازماندهی و مدیریت نیروی انسانی : آشنایی با مفاهیم و نحوه استفاده از اختیارات و تفویض آن ، آشنایی با اصول سازماندهی و تقسیم کار ، آشنایی با روشهای مصاحبه با پرسنل و امور استخدامی کارکنان ، آشنایی با روشهای استقرار کارکنان جدید ، آشنایی با قانون کار ، مقررات بیمه های اجتماعی ، مفاهیم اصول طبقه بندی مشاغل

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۳۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال ۷۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Henri Fayol, General and Industrial Management, Martino Publishing, Lastest edition.
2. Gideon Halevi, Industrial Management- Control and Profit, Springer Cham, Lastest edition.



عنوان درس به فارسی:		روشهای اندازه گیری کمیتهای مهندسی	
عنوان درس به انگلیسی:		Measurement methods of engineering quantites	
دروس پیش نیاز:	مکانیک سیالات	پایه ☐	نظری ☒
دروس هم نیاز:		تخصصی ☐	عملی ☐
تعداد واحد:	۲	اختیاری ☒	نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان نامه ☐	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

- آشنایی با روشهای اندازه گیری کمیتهای مهندسی

ب) مباحث یا سرفصلها:

مقدمات :

مفهوم اندازه گیری ، سیستم های اندازه گیری و اجزاء آن ، ویژگی های مهم سیستم های اندازه گیری (صحت ، دقت ، پسمانی ، آستانه ، درجه بندی و ...) خطا و عدم قطعیت ، منابع خطا در اندازه گیری . **اندازه گیری درجه حرارت:** نقاط استاندارد، ترموکوپلها، قوانین ترموالکتریک، اندازه ترموکوپلها، انتخاب ترموکوپلها، اتصال ترموکوپلها، لوله های محافظ، پیرومترهای تشعشعی و کاربرد آنها، حدود کار آنها، پیرومترهای چشمی، کاربر آنها، حدود کار آنها، گرماسنجهای مقاومتی، گرماسنجهای پر، رده بندی آنها، گرماسنجهای دو فلزی، گرماسنجهای مایع در شیشه را. **اندازه گیری فشار:** عناصر اندازه گیری مکانیکی ، اندازه گیری فشار مطلق ، اختلاف فشار ، مانومتر ها، فشارسنجهای دیافراگمی، فشار سنج بوردن، خلاء سنجها ، خلاءسنج نودسن ، فشارسنج هدایت حرارتی ، فشارسنج ویسکومتری چرخشی ، خلاءسنج یونیزاسیونی ، خلاء سنج اشعه آلفا- فشارسنجهای الکتریکی فشارسنجهای کششی - فشارسنجهای مقاومتی . **اندازه گیری جریان :** جریان سنجهای فشاری ، صفحه اریفیس ، نازل ، لوله و تفروری لوله پیتوت، جریان ینجهای اختلاف فشاری ، جریان سنجهای فشاری برقی ، جریان سنجهای نوع دم ، لوله دل ، جریان سنجهای نوع سطحی ، روتامترهای نوع پیستونی ، جریان سنجهای دورانی ، جریان سنجهای سری. **اندازه گیری سطح مایع :** روش مستقیم ، شناورتویی ، شیر شناور ، نوع قفسی ، نوع مغناطیسی ، نوع جابجا شونده ، نوع هیدرواستاتیکی ، نوع مانومترهای جیوه ای برای ظرف سرباز برای ظرف سربسته ، مانومترهای غیر هوایی. **اندازه گیری ترکیبات شیمیایی :** اندازه گیری بر مبنای تشعشع الکترومغناطیسی ، بر مبنای جریان برق ولتاژ ، بر مبنای انرژیهای حرارتی یا مکانیکی . **اندازه گیری PH :** اندازه گیری به روش پتانسیومتری ، اندازه گیری برای کنترل PH . **اندازه گیری کمیتهای دیگر :** از قبیل وزن ، وزن برزمان ، چگالی و وزن مخصوص کنترل رطوبت گازها ، رطوبت جامدات ویسکوزیته

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۳۰ درصد

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال

۷۰ درصد

آزمون پایان نیم سال

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. A. K. Ghosh, Introduction to Measurements and Instrumentation, PHI Learning Pvt. Ltd., Lastest edition.
2. Paul Regtien, F. van der Heijden, M. J. Korsten, W Otthius, Measurement Science for Engineers, Elsevier, Lastest edition.



عنوان درس به فارسی: کنترل فرآیندها		عنوان درس به انگلیسی: Processes control	
نوع درس و واحد			
☐ پایه ☒ نظری		مکانیک سیالات	
☐ تخصصی ☐ عملی			
☒ اختیاری ☐ نظری-عملی		۲	
رساله / پایان نامه ☐		۳۲	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

- آشنایی با روشهای کنترل فرآیند در صنایع شیمیایی

پ) مباحث یا سرفصلها:

یاد آوری تبدیل لاپلاس ، عکس تبدیل لاپلاس ، خواص تبدیلیها ، نمایش سیستم با تابع تبدیل و دیاگرام جعبه ای ، نمونه سیستمهای درجه اول ، خطی کردن ، سیستمهای درجه اول بصورت سری ، سیستمهای درجه دوم ، تأخیر انتقالی مشخصه های پاسخها بر حسب زمان ، اجزاء یک سیستم کنترل با مدار پخور ، مکانیزم کنترل کننده شیر کنترل ، تابع تبدیل سیستم مدار بسته ، مشخصه های پاسخ گذرا، بررسی پایداری به روش Rough.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۳۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال ۷۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Donald R. Coughanowr, Process Systems Analysis and Control, McGraw-Hill, Lastest edition.
2. Myke King, Process Control: A Practical Approach, Wiley, Lastest edition.



عنوان درس به فارسی:		زبان تخصصی مهندسی ایمنی و بازرسی فنی	
عنوان درس به انگلیسی:		English for safety Engineering	
دروس پیش نیاز:		زبان انگلیسی	
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:	۲		
تعداد ساعت:	۳۲		
نوع درس و واحد			
☐ پایه ☐ نظری			
☐ تخصصی ☐ عملی			
☐ اختیاری ☐ نظری-عملی			
رساله / پایان نامه			

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

- آشنایی با اصطلاحات کاربردی ایمنی و بازرسی فنی در انگلیسی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

مطالب ارائه شده دو هدف عمده را دنبال می کند: ابتدا کمک به درک متون فنی و مهندسی می نماید و در ادامه کمک به طریقه نوشتن صحیح در این زمینه می کند. دانشجویان پس از خواندن متون فنی و علمی، شروع به نوشتن در آن سبک خواهند نمود.

این درس با رسیدن به هدف نگارش صحیح پاراگراف و حتی گزارشهای کوتاه با محتوای علمی و فنی به اتمام خواهد رسید.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم سال ۳۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۷۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. John Chrismes, Safety First: English for Health and Safety, Garnet Education, Lastest edition.
2. Phil Hughes , Ed Ferrett, Introduction to Health and Safety at Work : The Handbook for the NEBOSH National General Certificate, Elsevier, Lastest edition.



عنوان درس به فارسی: نانوتکنولوژی و کاربرد آن		عنوان درس به انگلیسی: Nanotechnology and its applications	
نوع درس و واحد		شیمی عمومی	
☐ پایه	☒ نظری	دروس پیش نیاز:	
☐ تخصصی	☐ عملی	دروس هم نیاز:	
☒ اختیاری	☐ نظری-عملی	۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه	☐	۳۲	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

- آشنایی با کاربرد نانوتکنولوژی در صنایع مختلف

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

هدف کلی ارائه دیدگاه کلی در زمینه نانوتکنولوژی و کاربردهای مختلف آن در علوم و صنایع است.

تعریف جامع و کاملی از نانوتکنولوژی، تاریخچه، وضعیت کنونی و روند پیشرفت این علم در جهان و کاربردهای گسترده آن در علوم و صنایع تعریف نانوتکنولوژی

- تاریخچه نانوتکنولوژی
- وضعیت کنونی، اهمیت و روند پیشرفت و توسعه نانوتکنولوژی
- نانو ساختارها
- ابزارهای مورد نیاز در نانوتکنولوژی
- تکنیکهای نانوتکنولوژی
- تولید در نانوتکنولوژی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۳۰ درصد
- آزمون پایان نیم‌سال ۷۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Charles P. Poole, Jr., Frank J. Owens, Introduction to Nanotechnology, John Wiley & Sons, Lastest edition.
2. B.S. Murty, P. Shankar, Baldev Raj, B B Rath, James Murday, Textbook of Nanoscience and Nanotechnology, Springer Science & Business Media, Lastest edition.



عنوان درس به فارسی:		شیمی نفت	
عنوان درس به انگلیسی:		Petroleum chemistry	
دروس پیش نیاز:		شیمی آلی	
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:	۲		
تعداد ساعت:	۳۲		
نوع درس و واحد			
☐ پایه ☐ نظری			
☐ تخصصی ☐ عملی			
☐ اختیاری ☐ نظری-عملی			
رساله / پایان نامه			

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

- آشنایی با مبانی مهندسی نفت و شیمی محصولات نفتی

پ) مباحث یا سرفصل ها:

کلیات : ۱-تاریخچه مختصری درباره نفت

۲- تعریف نفت خام و ناخالصیهای موجود در نفت خام

۳ - تشکیل نفت خام: تئوری یا فرضیه تشکیل نفت خام از مواد معدنی - مواد آلی .

۴- زمین شناسی: انواع نفتگیرها وهجرت نفت خام از مادرسنگ به مخازن نفتی (نفتگیر)

۵- روشهای اکتشاف نفت : زمین شناسی ، نقشه برداری ،عکسبرداری هوایی ژئوفیزیکی ، ثقل سنجی ، لرزه نگاری ، الکتریکی و غیره .

۶- حفاری: دستگاههای مختلف حفاری : با متد ضربه ای -متددوار- حفاری دردریا، گل و سیمان حفاری.

۷- استخراج نفت: محاسبه مقدار نفت در مخازن زیرزمینی، استخراج طبیعی، اجباری، بازیابی ثانوی، تفکیک گاز از نفت خام، نمک زدایی، انتقال نفت خام به پالایشگاه و نگهداری در مخازن.

ماهیت نفت خام : ۱- مشخصات مهم فیزیکی و شیمیایی ترکیبات شیمیایی نفت خام:

۲- خواص مهم و کاربرد فرآورده های مختلف نفتی :

- گازها، بنزین، بنزین هواپیما، نفتا، نفت سفید، حلالها، سوخت تراکتور، سوخت جت، نفت گاز، روغنها، سوخت کوره، قیر یا آسفالت، گریسها، پارافین جامد (واکس)، کک.

۳- بررسی مشخصات فرآورده های نفتی در رابطه با موارد مصرف : چگالی AP1، فشار بخار R.V.P، تقطیر ASTM ، رنگ نقطه اشتعال، نقطه انجماد، نقطه دود، نقطه کدورت یا ابری، نقطه ریزش، کشش سطحی،اسیدیته،کیفیت آرام سوزی بنزین موتور (درجه اکتان)، گرانروی (ویسکوزیته)، اندیس ویسکوزیته،درجه نفوذ، نقطه نرمی، ارزش حرارتی، کیفیت آرام سوزی سوخت دیزل (درجه سیتان، اندیس دیزل)، PONA، نقطه آنیلین، مقدارواکس، مقدارآسفالتین، گوگرد، آب ورسوبات، حد انفجار و نقطه انفجار، اندیس دیزل.

ن) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۳۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۷۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. P. Belov, Fundamentals of Petroleum Chemicals Technology, Mir Publishers, Lastest edition.
2. William Arthur Gruse, Donald Raymond Stevens, Chemical Technology of Petroleum, McGraw-Hill book Company, Lastest edition.



عنوان درس به فارسی:		مبانی کارآفرینی	
عنوان درس به انگلیسی:		Fundamentals of Entrepreneurship	
دروس پیش نیاز:		نوع درس و واحد	
دروس هم نیاز:		☐ پایه ☒ نظری	
تعداد واحد:		☐ تخصصی ☐ عملی	
تعداد ساعت:		☐ اختیاری ☒ نظری-عملی	
		رساله / پایان نامه ☐	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

- آشنایی با مبانی کارآفرینی

(مباحث یا سرفصل ها:

آشنائی با تاریخچه کارآفرینی، مفاهیم کارآفرینی و انواع آن
 آشنائی با انواع کسب و کار و مبانی و اصول کسب و کار
 مروری بر مفاهیم مدیریت و تحلیل استراتژیک
 ارزیابی امکان سنجی و انتخاب ایده کارآفرینی
 آشنایی با چارچوب یک طرح کسب و کار
 آشنایی با مدیریت و تحلیل بازار
 آشنایی با تحلیل خود محصول/خدمات در طرح کسب و کار
 آشنایی با تحلیل فنی محصول/خدمات در طرح کسب و کار
 آشنایی با قسمت های مالی/اقتصادی طرح کسب و کار
 نرخ های تنزیل - IRR - دهم مرور مفاهیم اقتصاد مهندسی
 جمع بندی مباحث طرح کسب کار و مقدمه ای بر طرح امکان سنجی BP و FS
 آشنایی با نگارش یک طرح امکان سنجی
 مروری بر قانون تجارت ایران و انواع شرکت های قابل تاسیس
 مروری بر روش های تامین مالی

(ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

(ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ... درصد

آزمون پایان نیم سال ... درصد

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

(چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. O.P. Gupta, Fundamentals of Entrepreneurship, SBPD Publishing House, Lastest edition.
2. Carolina Machado, J. Paulo Davim, Entrepreneurship and Organizational Innovation, Springer Cham, Lastest edition.



عنوان درس به فارسی:		کاربرد نرم افزار های مهندسی	
عنوان درس به انگلیسی:		Application of Engineering software	
دروس پیش نیاز:		-	
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:	۱		
تعداد ساعت:	۳۲		
نوع درس و واحد			
☐ نظری	☐ پایه		
☒ عملی	☐ تخصصی		
☐ نظری-عملی	☒ اختیاری		
رساله / پایان نامه			

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

- آشنایی با نرم افزارهای کاربردی در مهندسی

ب) مباحث یا سرفصل ها:

در این درس دانشجو با طرز کار یکی از نرم افزارهای معتبر مهندسی نظیر MATLAB MATHEMATICA و شبیه آن آشنا می ود

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۴۰ درصد فعالیت های کلاسی در طول نیم سال

۶۰ درصد آزمون پایان نیم سال

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Dorothy C. Attaway, Matlab: A Practical Introduction to Programming and Problem Solving, Butterworth-Heinemann, Lastest edition.
2. Martha L. Abell, James P. Braselton, John Arthur Rafter, Statistics with Mathematica, Academic Press, Lastest edition.



عنوان درس به فارسی: آلودگی آب و هوا و کنترل آنها		عنوان درس به انگلیسی: Air and water pollution and their control	
نوع درس و واحد		شیمی عمومی	دروس پیش نیاز:
☐ پایه ☐ نظری	☐ تخصصی ☐ عملی		دروس هم نیاز:
☐ اختیاری ☐ نظری-عملی	☐ پایان نامه ☐ رساله	۲	تعداد واحد:
		۳۲	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

- آشنایی با انواع آلودگی های آب و هوا در محیط و روشهای کنترل آلودگی

(ب) مباحث یا سرفصلها:

آلودگی هوا و کنترل آن

آشنائی با اصول هواشناسی - آلودگی هوا و تقسیم بندی آن - منابع انتشار ذرات آلوده کننده هوا - قوانین و حرکت ذرات - گازهای آلوده کننده هوا - قوانین گازها - اثرات گازهای آلوده کننده بر انسان و گیاه مثل SO_2 , NO , CO , NH , O_3 و هیدروکربورها و فلئور و - روشهای نمونه برداری و اندازه گیری - اصول کلی مبارزه با آلودگی هوا و کنترل آن - روشهای کنترل آلودگی هوا - طرح بعضی از دستگاههای کنترل - طرح اطاقک رسوب دهی - جمع آوری گریز از مرکز - صافیهای پارچه ای و نمدی .

آلودگی آب و کنترل آن

آلودگی محیط زیست و آلودگیهای آب - نوع آلودگی در صنایع - کیفیت و کمیت آلودگی های آب - منشاء آلودگیها - اندازه گیری عوامل آلوده کننده آنها - روشهای کنترل آلودگی آنها .

(ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

(ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۳۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۷۰ درصد

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

(چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. طراحی سیستم های تهویه صنعتی ، دکتر نیک پی: نشر فن آوران

۲. آلودگی محیط زیست آب خاک و هوا ، مجید عرفان منش-مجید افیونی: نشر ارکان دانش



عنوان درس به فارسی: ایمنی ساختمان و معدن		عنوان درس به انگلیسی: Building and mining safety	
نوع درس و واحد		اصول ایمنی	
☐ پایه ☒ نظری		دروس پیش نیاز:	
☐ تخصصی ☐ عملی		دروس هم نیاز:	
☐ اختیاری ☒ نظری-عملی		۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه ☐		۳۲	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

- آشنایی با اصول ایمنی در صنعت ساختمان و معدن

ب) مباحث یا سرفصل‌ها:

الف : ایمنی در کارگاههای ساختمانی :

پیشگیری از حوادث در کارگاههای ساختمانی - تاریخچه حوادث کارگاههای ساختمانی - آشنایی با کار افرادی که در کارگاههای ساختمانی کار می کنند و نوع کار آنها و خطرات ناشی از کارشان - حفاری و پی کنی - تخریب ، شناخت ابزار و ماشین آلات ساختمانی و طریقـــــــــه استفاده ایمنی از آنها : بالا بردن تسمه نقاله - نردبان - آسانسور - جرثقیل مدور برجی - اره دوار - ماشین آلات سنگین راه سازی (لودر ، گریدر، بولدوزر و بیل مکانیکی) آشنایی با وسایل حفاظتی و ایمنی در کارگاههای ساختمانی : استانداردهای ایمنی تابلوها و علائم جلوگیری از حوادث - کلاه ، کفش و دستکش های ایمنی .

ب : ایمنی در ساختمان :

مختصری از ضوابط و قوانین ساختمان در ایران ، طراحی پیشگیری از خطرات ناشی از زلزله ، آتش سوزی ، سیل ، رعد و برق ، طوفان

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۳۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۷۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Phil Hughes, Ed Ferrett, Introduction to Health and Safety in Construction: for the NEBOSH National Certificate in Construction Health and Safety, Routledge, Lastest edition.
2. Great Britain. Health and Safety Executive, Health and Safety in Construction, HSE Books, Lastest edition.



عنوان درس به فارسی: مطالعات خطرات و قابلیت عملیات		عنوان درس به انگلیسی: Studies on Risk and operability	
نوع درس و واحد			
☐ پایه	☒ نظری	اصول ایمنی	
☐ تخصصی	☐ عملی		
☒ اختیاری	☐ نظری-عملی	۲	تعداد واحد:
☐ رساله / پایان نامه		۳۲	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

- آشنایی با خطرات و قابلیت عملیات در صنایع

ب) مباحث یا سرفصل‌ها:

- تعریف خطر ، آشنایی با روشهای ارزیابی خطرات PHA

- روشهای تعیین ، طبقه بندی و کنترل ریسک ها :

Qualitative

What-if

What-if /Check list

HAZOP

FMEA

Quantitative

Hazan

Risk Assessment

Probabllistic Risk Assessrnest (PRA)

Quantitative Risk Assessment (QRA)

Preliminary Hazard Analysis

و انجام یک نمونه مطالعه موردی برای هر یک :

- ارزیابی خطرات : استفاده از روشهای تشخیص ، تجزیه و تحلیل Cost Effectiveness

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

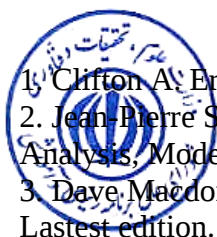
فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۳۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۷۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Clifton A. Ericson, Hazard Analysis Techniques for System Safety, Wiley, Lastest edition.
2. Jean-Pierre Signoret, Alain Leroy, Reliability Assessment of Safety and Production Systems: Analysis, Modelling, Calculations and Case Studies, Springer Nature, Lastest edition.
3. Dave Macdonald, Practical Industrial Safety, Risk Assessment and Shutdown Systems, Elsevier, Lastest edition.



عنوان درس به فارسی:		موارد ویژه در مهندسی ایمنی و بازرسی فنی	
عنوان درس به انگلیسی:		Special cases in safety engineering and technical inspection	
دروس پیش نیاز:		☐ پایه ☐ نظری	
دروس هم نیاز:		☐ تخصصی ☐ عملی	
تعداد واحد:			۲
تعداد ساعت:			۳۲
		☒ اختیاری ☐ نظری-عملی	
		☐ رساله / پایان نامه	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

- طرح موارد جدید در مهندسی ایمنی و بازرسی فنی

(پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

براساس نیازهای صنعت نفت در زمینه های ایمنی، بهداشت، حفاظت محیط زیست و بازرسی فنی مطالب مرتبط در

۲ واحد نظری ارائه خواهد شد

(ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

(ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۳۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۷۰ درصد

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

(چ) فهرست منابع پیشنهادی:

.

۲. (۳ تا ۵ مورد را ذکر نمایید و به یکی از روش های رایج منبع نویسی باشد)



عنوان درس به فارسی: آذ شیمی نفت		عنوان درس به انگلیسی: Petroleum chemistry laboratory	
نوع درس و واحد			
☐ نظری	☐ پایه	شیمی نفت	
☒ عملی	☐ تخصصی		
☐ نظری-عملی	☒ اختیاری	۱	
رساله / پایان نامه		۳۲	
		تعداد واحد:	
		تعداد ساعت:	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

- انجام آزمایشهای تعیین خواص فیزیکی و شیمیایی محصولات نفتی

ب) مباحث یا سرفصلها:

- 1- تعیین چگالی با روش پیکنومتر - و محاسبه API
- 2- تقطیر ASTM فرآورده های نفتی و محاسبه نقطه جوش متوسط و شیب تقطیر.
- 3- تعیین نقطه احتراق با دستگاه بسته Tag
- 4- تعیین اندیس ویسکوزیته روغن موتور .
- 5- تعیین رنگ .
- 6- تعیین نوع هیدروکربورها در برشهای سبک نفتی PONA
- 7- تعیین نقطه دود نفت چراغ .
- 8- تعیین نقطه کدورت و نقطه ریزش نفت گاز .
- 9- تعیین نقطه آنیلین نفت چراغ و نفت گاز و محاسبه اندیس دیزل و نمره سیتان.
- 10- تعیین نقطه نرمی و درجه نفوذ قیر .
- 11- تعیین مقدار گوگرد و فرآورده های نفتی .
- 12- اندازه گیری آب در نفت خام .

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۵۰ درصد
- آزمون پایان نیم‌سال ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. James G. Speight, Handbook of Petroleum Product Analysis, John Wiley & Sons, Lastest edition.
2. Mansoor Zoveidavianpoor, Petroleum Chemicals, BoD – Books on Demand, Lastest edition.



عنوان درس به فارسی: اصول حفاظت محیط زیست		عنوان درس به انگلیسی: Principles of Environmental Protection	
نوع درس و واحد		شیمی آلی - شیمی تجزیه	
نظری ☒	پایه ☐	دروس پیش نیاز:	
عملی ☐	تخصصی ☐	دروس هم نیاز:	
نظری-عملی ☐	اختیاری ☒	۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه ☐		۳۲	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

- آشنایی با اصول حفاظت محیط زیست

پ) مباحث یا سرفصل ها:

فصل اول: آلودگی محیط زیست: مقدمه ای بر محیط زیست و آلودگی آن - منابع آلودگی - آلودگی هوا - آلودگی منابع آب - آلودگی خاک - اثرات آلودگی بر گیاهان، انسان و جانوران - نقش صنایع در میزان آلودگی - روشهای جلوگیری از آلودگی

فصل دوم: آلودگی هوا و کنترل آلودگی هوا: مصرف هوا در صنعت - انواع آلودگی های هوا در صنایع و منشاء آنها - مخاطرات ناشی از هوای آلوده برای انسان - جانوران و منابع طبیعی کیفیت هوای سالم و حدود مجاز آلودگی های مختلف صنایع.

کیفیت و کمیت آلودگی ها: اندازه گیری - مشخصات فیزیکی و شیمیایی هوای خروجی از دودکش ها - کوره ها و در مجاورت واحدهای تولیدی مختلف - روشهای جلوگیری از آلودگی هوا - روشهای تصفیه هوا.

فصل سوم: کنترل آلودگی آب و فاضلاب: آلودگیهای آب - مصرف آب در صنایع - نوع آلودگی در صنایع - کیفیت و کمیت آلودگی - اندازه گیری ها - پارامترهای طراحی و مشخصات شیمیایی و فیزیکی فاضلابها - روش جمع آوری فاضلاب - تخمین شیب، سرعت، جریان و ... پمپ ها و لوله های لازم - روش های تصفیه شیمیایی: خنثی سازی و متعادل سازی PH، روشهای ته نشین، انعقاد، لخته سازی، ته نشین در تصفیه خانه ها، شن گیری.

تصفیه بیولوژیکی یا تصفیه مرحله دوم: روشهای تصفیه متعارف، اصول تصفیه بیولوژیکی، صافی های چکنده، لجن فعال شده، تئوری و انواع مختلف فرآیندها. تصفیه نهائی یا مرحله سوم: ضد عفونی کردن، تصفیه پیشرفته، دفع ازت و فسفر اضافی، استفاده از ذغال فعال، دفع لجن، مراحل مختلف دفع لجن، خشک کردن، بی آب کردن، سوزاندن، هضم هوازی و غیر هوازی

فصل چهارم: آلودگی حرارتی و صوتی: آلودگی صدا، حدود مجاز سطح صدا و مخاطرات ناشی از آن، منشاء آلودگی محیط بوسیله صدا در واحدهای مختلف صنایع نفت، طرق محدود کدن سطح صدا و مقابله با اثرات آن، آلودگی حرارتی ناشی از نیروگاهها، اثرات آلودگی حرارتی بر آبزیان و چگونگی کنترل آن

فصل پنجم: آلودگی های عملیات صنایع نفت: آلودگی های عملیات حفاری و تولید نفت خام و گاز، آلودگی عملیات پالایش نفت و گاز، آلودگی های فرآیندهای پتروشیمیایی، پیشگیری از آلودگی های عملیات حفاری و پالایش و پتروشیمی، روشهای تصفیه آلودگی های صنایع نفت

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال
آزمون پایان نیم سال
۳۰ درصد
۷۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. D.T Allen and K.S Rosselt, Pollution prevention for chemical processes, John Willey & Sons, Lastest edition.
2. G.M Masters, Introduction to environmental engineering & Science, Prentice Hall, Lastest edition.



عنوان درس به فارسی: آلودگی هوا و خاک		عنوان درس به انگلیسی: Air and soil pollution laboratory	
نوع درس و واحد		آلودگی آب و هوا و کنترل آنها	
☐ نظری	☐ پایه	دروس پیش نیاز:	
☒ عملی	☐ تخصصی	دروس هم نیاز:	
☐ نظری-عملی	☒ اختیاری	۱	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه	☐	۳۲	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

- انجام آزمایشهای آنالیز هوا و خاک

اهداف ویژه:

ب) مباحث یا سرفصل ها:

- ۱- اصول و روشهای آماده سازی نمونه هاجت سنجش آلودگی در هواو خاک
- ۲- آشنایی با اساس و طرز کار دستگاههای آنالیز (اسپکتروفتومتر، گاز کروماتوگراف، جذب اتمی، کروماتوگرافی مایع باراندمان بالا، IR، UV)
- ۳- روشها و وسایل مورد استفاده در شمارش و تعیین اندازه ذرات
- ۴- آشنایی با معیار و ضوابط ارزشیابی نتایج در ایران و معیارهای بین المللی
- ۵- تحلیل آماری و تفسیر نتایج و برنامه ارزشیابی دوره ای آلاینده ها
- ۶- استفاده از دستگاههای آنالیز جهت آنالیز نمونه های هوا

آلودگی خاک:

- ۱- آشنایی با دستگاههای نمونه برداری از خاکهای آلوده
- ۲- آشنایی با اصول آماده سازی نمونه های خاک
- ۳- شناخت مبانی کالیراسیون وسایل نمونه برداری از خاک
- ۴- آشنایی با معیار و ضوابط ارزشیابی نتایج در ایران و معیارهای بین المللی
- ۵- تحلیل آماری و تفسیر نتایج و برنامه ارزشیابی دوره ای آلاینده ها
- ۶- استفاده از دستگاههای آنالیز جهت آنالیز نمونه های خاک

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|---------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیم سال | ۵۰ درصد |
| آزمون پایان نیم سال | ۵۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. نمونه برداری از هوا و روش های تجزیه دستگاهی، دکتر نیک پی: نشر فن آوران

2. James P. Lodge, Jr., Methods of Air Sampling and Analysis, CRC Press, Lastest edition.

3. Patricia Forbes, Monitoring of Air Pollutants: Sampling, Sample Preparation and Analytical Techniques, Elsevier Science, Lastest edition.



عنوان درس به فارسی: آزرزیابی عوامل زیان آور محیط کار		عنوان درس به انگلیسی: Evaluation of harmful factors in the work	
نوع درس و واحد			
☐ نظری	☐ پایه	شناسایی و کنترل مخاطرات محیط کار	
☒ عملی	☐ تخصصی		
☐ نظری-عملی	☒ اختیاری	۱	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه		۳۲	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

- انجام آزمایشهای بررسی عوامل زیان آور در محیط کار

ب) مباحث یا سرفصلها:

اندازه گیری حرارت و رطوبت، اندازه گیری روشنایی، اندازه گیری ارتعاش و صدا، اندازه گیری پرتوها، آماده کردن نمونه های جمع آوری شده از محیط کار برای تجزیه و تحلیل آزمایشگاهی، اندازه گیری عملی مواد شیمیایی با دستگاههای مختلف، روشها و دستگاههای نمونه برداری و اندازه گیری مثل: سیلونها، ایمپاکرها، رسوب دهنده حرارتی و اندازه گیری مواد شیمیایی در محیط کار مثل گازها و بخارات شیمیایی آلوده کننده، نحوه استفاده از نتایج اندازه گیری، ارزشیابی و تعیین حد تماس مجاز مواد شیمیایی، آزمایشات اودیومتری، اسپرومتری، روشهای اندازه گیری عوامل زیان آور زیست شناختی، روانشناختی، مکانیکی، ارگونومیکی.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۵۰ درصد
آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. کلیات مهندسی بهداشت حرفه ای - دکتر چوبینه: نشر دانشگاه علوم پزشکی شیراز

2. Clifton A. Ericson, Hazard Analysis Techniques for System Safety, Wiley, Lastest edition.

3. Daye Macdonald, Practical Industrial Safety, Risk Assessment and Shutdown Systems, Elsevier, Lastest edition.



عنوان درس به فارسی: آشنایی با محاسبات ظروف و لوله های تحت فشار		
عنوان درس به انگلیسی: Introduction to design of pressure vessels and pipes		نوع درس و واحد
مقاومت مصالح		پایه ☐ نظری ☒
		تخصصی ☐ عملی ☐
۲		اختیاری ☒ نظری-عملی ☐
		رساله / پایان نامه ☐
۳۲		تعداد واحد:
		تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

آشنایی با ظروف و لوله های تحت فشار و بررسی ابعاد

ب) مباحث یا سرفصل ها:

مخازن ساده بدون تجهیزات داخلی، بررسی فشار در نقاط مختلف مخازن بر حسب نوع سیال، محاسبات ضخامت و ابعاد مخازن ساده بر حسب حجم سیال مورد نیاز و فشار مخزن، مخازن تحت فشار با تجهیزات داخلی (بویلرها، برج ها، راکتور و غیره) (آشنایی با انواع آنها و نوع تجهیزات داخلی، محاسبات ساده قطبی، ابعاد مخازن با تجهیزات تحت فشار، مروری بر روی محاسبات آنها، اتصالات مختلف ورودی خروجی به مخازن.

لوله های محتوی سیال تحت فشار، محاسبه قطر و طول این لوله ها برای اتصال سیال تحت فشار، مروری بر سیستم های اتصال سیالات تحت فشار و محاسبات کمپرسورهای سر راه، مسائل دو فازی در لوله های تحت فشار و اختلاف محاسبات مربوط به لوله های تک سیالی:

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۳۰ درصد
آزمون پایان نیم سال ۷۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Dennis R. Moss, Pressure Vessel Design Manual, Elsevier Science, Lastest edition.
2. Josef L Zeman, Franz Rauscher, Sebastian Schindler, Pressure Vessel Design: The Direct Route, Elsevier, Lastest edition.



عنوان درس به فارسی: خزش، خستگی و شکست فلزات		عنوان درس به انگلیسی: Creep, fatigue and failure of metals	
نوع درس و واحد			
☐ پایه	☒ نظری	مقاومت مصالح	
☐ تخصصی	☐ عملی		
☒ اختیاری	☐ نظری-عملی	۲	تعداد واحد:
☐ رساله / پایان نامه		۳۲	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

- بررسی خزش، خستگی و شکست فلزات

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

خزش: مراحل مختلف خزش، تئوریهای خزش در مراحل مختلف، شکست خزش، شکست مرزدانه، مطالعه خزش بر اساس مکانیک شکست

خستگی: مفهوم خستگی، اثر بارگذاری متناوب روی خواص داخلی و ساختار فلزات، منحنی S-N و پیش بینی عمر خستگی، بررسی شروع ترک و مراحل گسترش آن، اثر حرارت در شروع و گسترش ترک، اثر کرنش سختی در شروع و گسترش ترک، کرنشهای الاستیک و پلاستیک در خستگی

شکست: انواع شکست خطی و غیر خطی، تنش اطراف ترک، تغییر شکل پلاستیک در نوک ترک، تحلیل شکست با استفاده از مکانیک شکست خطی، تئوری گریفیت، روش انطباقی، روش استفاده از میادین ترک، اثر حرارتی در شکست، مقاومت شکست، کاربرد مباحث فوق در طراحی اجزاء

ن) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۳۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۷۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. R.C. Campbell, Fatigue and Fracture: Understanding the Basics, ASM International, Lastest edition.
2. Kenneth L. Jerina , Paul Croce Paris, Fatigue and Fracture Mechanics, ASTM International, Lastest edition.



عنوان درس به فارسی: عملیات واحد صنعتی		عنوان درس به انگلیسی: Unit operation	
انتقال جرم		پایه ☐ نظری ☒	نوع درس و واحد
دروس هم نیاز:		تخصصی ☐ عملی ☐	
تعداد واحد:		اختیاری ☒ نظری-عملی ☐	
تعداد ساعت:		رساله / پایان نامه ☐	
۲			
۳۲			

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

- آشنایی با فرآیندهای جداسازی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- تقطیر: الف- تعادل: تعادل بخار مایع، دیاگرامهای مربوط به فشار-دما- غلظت، فراریت نسبی، مخلوطهای ایده آل، انحراف از ایدئالیت و انواع آن، تشکیل آزنوتروپ، روشهای محاسباتی تعادل بخار مایع، تعادل در مجاورت نقطه بحرانی، (تعادل بخار مایع در فشار پایین در سیستم دو جزئی) روشهای (Pransnitz, Van Laar, Margules, Redlich-Kister) برای تعیین تعادل، محاسبه برنامه تعادل مایع بخار در فشار متوسط توسط کامپیوتر، محاسبات و روشهای پیش بینی نتایج تخمین منحنی تبخیر در فشار پائین، تغییرات منحنی تبخیر بر اثر تغییرات فشار، روشهای ساده برای محاسبه نقاط جوش و شبنم، استفاده از نمودارها جهت محاسبه تعادلها.

ب- دیاگرامها: دیاگرامهای آنتالپی، غلظت و خصوصیات آنها، مخلوطهای چندگانه، عملیات یک مرحله ای تبخیر یا تقطیر آبی (فلاش)، تقطیر جزئی (differential) در مورد مخلوطهای دو جزئی و چند جزئی، محاسبات مربوط به برجهای تقطیر سینی دار در سیستمهای دو جزئی، روش Ponchon Savarit - (کلیه محاسبات شامل تعیین محل خوراک، مایع برگشتی و تعیین سینی ها)، روش Lewis انواع جوش آورها، کاربرد بخار مستقیم در عمل تقطیر، محاسبه تعداد سینی ها از طریق روش McCabe & Smith تکرار کلیه مطالب یاد شده در مورد روش قبلی و مقایسه دو روش با هم، برجهای تقطیر با چند خوراک و جریانهای جانبی (میان تقطیر)، انواع کندانسورها، تقطیر مخلوطهای چند جزئی، محاسبات سینی به سینی و محاسبات از طریق روشهای کوتاه، کلیاتی درباره انواع مختلف تقطیر از قبیل: تقطیر آزنوتروپی، تقطیر استخراجی، تقطیر در فشار کم و تقطیر ملکولی، و روشهای دیگر: Mac Cabe تغییر یافته، روش Tyrer، کاربرد در جداسازی های پیچیده، هموآزنوتروپی. ۲- استخراج مایع از مایع: موارد و کاربرد دستگاههای مربوطه شامل دستگاههای یک مرحله ای و چند مرحله ای، مخازن مجهز به همزن، تشکیل امولسیون و طرز جدا شدن فازها در دستگاههای ته نشین کننده، دستگاههای استخراج، چند مرحله ای شامل برجهای پاششی، برجهای پرشده، برجهای سینی دار و استخراج کننده ها که با نیروی گریز از مرکز کار می کنند، تعادل در سیستمهای مایع-مایع، دیاگرامهای مثلثی و انواع آن، بررسی سیستمهای مختلف حل شدن فازها در یکدیگر، انتخاب حلال، اعمال مرحله ای از نوع موازی همسو، متقاطع، موازی ناهمسو، موازی ناهمسو توأم با مایع برگشتی و کلیه محاسبات مربوط به اعمال چند مرحله ای مذکور در فوق، انتخاب دستگاه استخراج برای یک فرآیند. ۳- استخراج مایع از جامد: مقدمه، اصول استخراج مایع از جامد، انتقال جرم، حالت آرمانی، روشهای استخراج: عملیات یک مرحله ای، چند مرحله ای با جریان همسو و جریان ناهمسو، محاسبات مربوط به تعیین مشخصات و تعداد مراحل لازم و نمودارهای مربوطه، تکنولوژی و دستگاههای استخراج مایع از جامد، دستگاههای بستر ثابت، بستر متحرک و با همزن.

ن) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۳۰ درصد

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال

۷۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Robert Ewald Treybal, Mass-transfer Operations, McGraw-Hill, Lastest edition.
2. John Metcalfe Coulson, John Francis Richardson, John Hadlett Harker, J. R. Backhurst, Coulson & Richardson's Chemical Engineering, Pergamon Press, Lastest edition.



عنوان درس به فارسی: آزمون عملیات واحد صنعتی		عنوان درس به انگلیسی: Unit operation laboratory	
نوع درس و واحد			
☐ نظری	☐ پایه	عملیات واحد صنعتی	
☒ عملی	☐ تخصصی	دروس هم‌نیاز:	
☐ نظری-عملی	☒ اختیاری	۱	تعداد واحد:
رساله / پایان‌نامه		۳۲	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

- انجام آزمایشهای جداسازی

ب) مباحث یا سرفصل‌ها:

(۱) - **تقطیر**: الف: برج تقطیر سینی دار، راه اندازی برج، نمونه گیری از دو سینی متوالی و محاسبه راندمان سینی در حالت برگشت کامل. ب: برج تقطیر آکنده، راه اندازی برج، اندازه گیری غلظت یک فاز در ابتدا و انتهای برج و مقایسه نتیجه با محاسبات نظری، محصول گرفتن از یک برج تقطیر و بررسی تغییرات سیستم بر حسب زمان، بیلان انرژی و مواد برای برجها.

(۲) - **استخراج مایع از مایع**: جدا کردن یک مخلوط دو جزئی مایع در یک سیستم چند مرحله ای نا پیوسته توسط یک حلال، اندازه گیری غلظتهای دو فاز در مراحل مختلف و مقایسه نتایج بدست آمده با محاسبات نظری.

(۳) - **استخراج مایع از جامد**: آزمایش استخراج یک عنصر از فاز جامد توسط یک حلال (مثلاً "روغن کشی از دانه های جامد روغنی)، اندازه گیری غلظت ها و مقایسه با محاسبات نظری، آزمایش یک مخلوط مایع - جامد و اندازه گیری غلظتها بر حسب زمان و مقایسه با روابط نظری.

(۴) - **جذب**: راه اندازی یک برج پر شده، اندازه گیری مختلف دو فاز مایع و بخار در نقاط مختلف برج (در صورت امکان) و یا در دو سر برج و مقایسه آن با نتایج نظری، اندازه گیری مشخصه های مواد پر کننده برج (سطح مخصوص، درصد فضای خالی)، اندازه گیری تغییرات برج با افزایش دبی حلال.

(۵) - **تبخیر و تبلور**: تبخیر مخلوطهای دو یا چند جزئی از مایع (تبخیر ساده)، اندازه گیری غلظتها در زمانهای مختلف و مقایسه با ارقام نظری تبخیرکننده های چند مرحله ای دو فاز مایع جامد بیلان انرژی و مواد، اندازه گیری غلظتها در زمانهای مختلف و مقایسه با ارقام نظری.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۵۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Robert Ewald Treybal, Mass-transfer Operations, McGraw-Hill, Lastest edition.
2. John Metcalfe Coulson, John Francis Richardson, John Hadlett Harker, J. R. Backhurst, Coulson & Richardson's Chemical Engineering, Pergamon Press, Lastest edition.



عنوان درس به فارسی: انتقال جرم		عنوان درس به انگلیسی: Mass transfer	
انتقال حرارت		نوع درس و واحد	
دروس پیش نیاز:		پایه ☐ نظری ☒	دروس هم نیاز:
تعداد واحد:		تخصصی ☐ عملی ☐	
۲		اختیاری ☒ نظری-عملی ☐	تعداد ساعت:
۳۲		رساله / پایان نامه ☐	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

- آشنایی با انتقال جرم در عملیات واحد

ب) مباحث یا سرفصل‌ها:

فصل اول: کلیات فرآیندهای انتقال جرم: شامل تقسیم بندی اعمال انتقال جرم، جداسازی مستقیم و غیر مستقیم، اعمال پایدار و ناپایدار، اعمال مرحله ای، تعداد واحدهای تعادلی و غیره. **فصل دوم:** نفوذ مولکولی در سیالات شامل: نفوذ مولکولی، معادله Fick، نفوذ مولکولی در گازها در حالات مختلف، نفوذ پذیری گازها، نفوذ مولکولی در مایعات، ضرائب نفوذ مایعات، موارد کاربرد نفوذ مولکولی، تشابه انتقال مومنتم، حرارت و جرم در حالت جریان آرام سیالات. **فصل سوم:** ضرائب انتقال جرم: ضرائب انتقال جرم در حالت جریان آرام، ضرائب انتقال جرم، مایعات، جامدات و گازها، تئوری فیلم، نفوذ گردابی، تئوری عمقی، اطلاعاتی برای محاسبه حالات ساده انتقال جرم. **فصل چهارم:** انتقال جرم در فصل مشترک فازها، تعادل، نفوذ بین فازها، انتقال جرم موضعی بین دو فاز، ضرائب محلی موارد کلی، کاربرد ضرائب کلی محلی، ضرائب انتقال جرم کلی متوسط، عملیات پایدارها با جریانهای موازی و هم جهت، جریانهای موازی و مختلف جهت واحدها، اعمال هم جهت مداوم با جریانهای معکوس، واحدها و شدت انتقال جرم. **فصل پنجم:** دستگاههای مربوط به عملیات واحدهای صنعتی گاز مایع، مخازن مجهز به همزن، برجهای سینی دار، اصول طراحی برجهای سینی دار و محاسبات افت فشار در آنها، راندمان سینی ها، ستونهای دیوار، مرطوب، پاششی و پر شده، نوع پرکن ها، انتخاب پرکن ها، طراحی برجهای پر شده و محاسبات افت فشار در آنها. **فصل ششم:** حلالیت گازها در مایعات در حالت تعادل، سیستمهای دو گانه، چندگانه، سیستمهای ایده آل و غیر ایده آل، انتخاب حلال در عمل جذب، محاسبات جریانهای معکوس و تعیین حداقل نسبت مایع بر گاز در دستگاه جذب، جریانهای موازی و هم جهت، عملیات چند مرحله ای با جریانهای معکوس، مخلوطهای رقیق، ضریب جذب و استفاده از آن، محاسبه برجهای پر شده در عمل جذب شامل محاسبه تعداد واحدهای انتقال و ارتفاع یک واحد انتقال، جذب چند جزئی، جذب همراه با واکنش شیمیایی.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۳۰ درصد

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال

۷۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Robert Ewald Treybal, Mass-transfer Operations, McGraw-Hill, Lastest edition.
2. Alapati Suryanarayana, Mass Transfer Operations, New Age International, Lastest edition.



عنوان درس به فارسی: ایمنی و حفاظت شغلی و قوانین و مقررات عمومی کار		عنوان درس به انگلیسی: Occupational safety and protection and labor laws and general regulations	
نوع درس و واحد			
نظری ☒	پایه ☐	اصول ایمنی	
عملی ☐	تخصصی ☐		
نظری-عملی ☐	اختیاری ☒	۲	
رساله / پایان نامه ☐		۳۲	
		تعداد واحد:	
		تعداد ساعت:	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

- آشنایی با ایمنی و حفاظت شغلی و قوانین و مقررات عمومی کار

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

فصل اول - تاریخچه ایمنی و حفاظت شغلی: سازمان بین المللی کار، وظایف سازمان بین المللی کار، ساختار و نحوه کار سازمان بین المللی کار. **فصل دوم -** اطلاعات مربوط به قوانین کار: انواع کارومحیط آن، بیمه و تامین اجتماعی، حوادث قابل پیش بینی، تجزیه و تحلیل و پیگیری عوامل موثر در حادثه و تهیه گزارش، جنبه های قانونی ایمن سازی محیط کار. **فصل سوم -** آشنائی با برنامه ریزی و پیاده کردن روشهای ایمن سازی محیط کار: تهیه دستورالعمل های ایمنی، ایمنی شغلی، روشهای نگهداری و حمل و نقل مواد شیمیائی مختلف، کار ایمن با ماشین آلات، جوشکاری هوای فشرده، عملیات ساختمانی (نردبان - داربست و غیره)، تعیین شرایط ورود به مخازن، روشهای کاهش حوادث، نقش دولت در ایمن سازی محیط کار، مدیریت و مسئولیتهای ایمنی، تشکیلات ایمنی و آتش نشانی در صنایع. **فصل چهارم -** ایمنی در جوشکاری: جوشکاری با استیلن، موارد ایمنی در جوشکاری بوسیله استیلن، موارد ایمنی هنگام کار با کپسولهای اکسیژن و استیلن، جوشکاری با برق، انواع اصلی دستگاههای جوشکاری با قوس الکتریکی، طرق اصلی جوشکاری با قوس الکتریکی، نکات ایمنی. **فصل پنجم -** آموزش ایمنی: تعریف و اهداف آموزش ایمنی، عناصر موثر در یک برنامه آموزش، آموزش ایمنی به کمک تبلیغات، اعلانات حفاظتی، رنگها و برجسبهای حفاظتی، فیلمهای حفاظتی. **فصل ششم -** عوامل روانی و فیزیولوژیکی محیط کار: نظر و رفتار کارگر نسبت به تدابیر ایمنی و حفاظتی، محیط و شرایط کار، خستگی جسمی و روانی، تجربه و بی تجربگی، استعداد حادثه، شرایط فیزیولوژیکی، نقش روانشناسی در کار و صنعت. **فصل هفتم -** خستگی: علل و علائم خستگی، پیشگیری و درمان خستگی، ارتباط خستگی با سن. **فصل هشتم -** وسایل حفاظتی انفرادی: لباس کار، پیش بند، کاسک (کلاه خود)، عینک حفاظتی، حفاظ گوشها، کمربندهای ایمنی، وسایل حفاظتی دستها و بازوها، حفاظ پاها (گتر، کفش، چکمه)، وسایل حفاظتی جهاز تنفسی. **فصل نهم -** بهسازی محیط کار: تأمین آب آشامیدنی سالم و کافی، جمع آوری و دفع صحیح زباله و مواد زاید، جمع آوری و دفع صحیح فاضلاب، تأمین غذای سالم، کنترل و مبارزه با حشرات و جوندگان، ایجاد تسهیلات بهسازی کافی، تأمین نظافت عمومی محیط کار. **فصل دهم -** کمکهای اولیه در محیط کار: کمکهای اولیه در برخورد با مجروحین، کمکهای اولیه در سوختگی ها، کمکهای اولیه در سرمازدگی، کمکهای اولیه در گرمزدگی، کمکهای اولیه در برق گرفتگی، کمکهای اولیه به هنگام خفگی در آب، کمکهای اولیه در مسمومیت ها، کمکهای اولیه در مورد شوک، حمل و نقل مجروحین و آسیب دیدگان.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۳۰ درصد

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال

۷۰ درصد

آزمون پایان نیم سال

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. National Safety Council, Accident Prevention Manual for Industrial Operations: Administration and Programs, National Safety Council, Lastest edition.



عنوان درس به فارسی: شناسایی و کنترل مخاطرات محیط کار		عنوان درس به انگلیسی: Identification and control of workplace hazards	
نوع درس و واحد			
☐ پایه	☒ نظری	اصول ایمنی	
☐ تخصصی	☐ عملی		
☒ اختیاری	☐ نظری-عملی	۲	تعداد واحد:
☐ رساله / پایان نامه		۳۲	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

- آشنایی با شناسایی و کنترل مخاطرات محیط کار

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

عوامل فیزیکی زیان آور:

گرما، سرما، رطوبت، روشنایی، صدا، پرتوها، فشار، روشهای ارزیابی و مقابله با عوامل فیزیکی زیان آور.

عوامل شیمیایی زیان آور:

انواع مواد شیمیایی سمی، حلالها، آفت کش ها و کنترل آن به منظور پیگیری از ایجاد مسمومیت‌های شغلی و بیماریهای حرفه ای، انتخاب وسایل حفاظت فردی مناسب برای پرسنل با توجه به نحوه کار آنها، روشهای ارزیابی و زدودن عوامل شیمیایی زیان آور از محیط کار.

عوامل زیست شناختی زیان آور:

ویروس ها، باکتریها، قارچها، انگل ها، روشهای ارزیابی و مقابله با این عوامل.

عوامل روانشناختی زیان آور:

مخاطرات روانی محیط کار، ناتوانی فرد در تطابق با محیط، روشهای ارزیابی و کاهش خطرات روانی.

عوامل مکانیکی زیان آور:

آشنایی ابزارهاوماشین آلات صنعتی وملاحظات ایمنی در استفاده از ابزارهاوماشین آلات (کلیات ایمنی). روشهای ارزیابی ومقابله.

عوامل ارگونومیکی زیان آور:

وضعیت درست بدن هنگام کارو استفاده از ابزارآلات، انواع فعالیت های استاتیک و دینامیک (کلیات ارگونومی). روشهای ارزیابی ومقابله.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۳۰ درصد

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال

۷۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Roger L. Brauer, Safety and Health for Engineers, John Wiley & Sons, Lastest edition.



عنوان درس به فارسی: روشهای جداسازی در شیمی تجزیه		عنوان درس به انگلیسی: Separation techniques in analytical chemistry	
نوع درس و واحد			
پایه ☐	نظری ☒	شیمی تجزیه - الکتروشیمی	
تخصصی ☐	عملی ☐		
اختیاری ☒	نظری-عملی ☐	۲	
رساله / پایان نامه ☐		۳۲	
		تعداد واحد:	
		تعداد ساعت:	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

- آشنایی با انواع پوشش و رنگ و شیمی رنگ و پوشش

ب) مباحث یا سرفصلها:

۱. روش های استخراج

استخراج مایع- مایع، استفاده از جاذب ها در استخراج ، پدیده اسمز، روش های دیالیز و الکترودیالیز، الکتروفورز.

۲. روش های کروماتوگرافی

مقدمه ای بر روش های کروماتوگرافی ، کروماتوگرافی گازی، کروماتوگرافی مایع با عملکرد بالا، الکتروفورز موئین، کروماتوگرافی و استخراج با سیال فوق بحرانی.

۳. کاربردها

کاربرد روش های جداسازی، در صنایع نفت، داروسازی، گیاهان دارویی، مواد غذایی.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۳۰ درصد

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال

۷۰ درصد

آزمون پایان نیم سال

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:



1. D. A. Skoog, F. J. Holler, S. R. Crouch, Principles of Instrumental Analysis, Cengage Learning, Lastest edition.

2. F. Rouessac , A. Rouessac, Chemical Analysis: Modern Instrumentation Methods and Techniques, John Wiley and Sons, Lastest edition.